

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik des Städtischen Krankenhauses Fürth

Direktor: Prof. Dr. med. R. Bötticher

Rekonstruktion von Oberschenkelarterienverschlüssen mit Kunststoffprothesen unterhalb des Knies

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich - Alexander - Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Manfred Oldendorf

aus

Nürnberg

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Prof. Dr. R. Böttcher
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 27.02.1984

InhaltsverzeichnisSeite

1.	Einleitung.....	1
1.1.	Die arterielle Verschußkrankheit und deren Risikofaktoren.....	6
1.2.	Entwicklung der Gefäßchirurgie.....	8
1.2.1.	Altertum.....	8
1.2.2.	18. und 19. Jahrhundert.....	8
1.2.3.	1900 bis 1970.....	8
2.	Alloplastischer Gefäßersatz.....	10
2.1.	Dacron - Velourprothesen.....	11
2.2.	Umbilikalvenen.....	11
2.3.	Sparks - Prothesen.....	12
2.4.	Heterologe Rinderkarotis.....	13
2.5.	PTFE - Prothesen.....	13
2.5.1.	Herstellung der Gore-Tex ^R Prothesen.....	14
3.	Material und Methodik.....	15
3.1.	Auswertung des Patientengutes der Chirurgischen Klinik Fürth von 1976 bis 1981.....	15
3.2.	Klinische Nachuntersuchung.....	15
3.2.1.	Datenerfassungsbogen.....	15
3.2.2.	Pulsstatus.....	16
3.2.3.	Oszillogramm.....	16
3.2.4.	Klinische Beschwerdestadien.....	17
3.3.	Patientengut der Chirurgischen Klinik Fürth 1976 bis 1981.....	18
3.3.1.	Gesamtzahl der Patienten mit allo- plastischem Gefäßersatz am Oberschenkel...	18
3.3.2.	Altersverteilung.....	18
3.3.3.	Gefäßbedingte Vorerkrankungen.....	20
3.3.4.	Risikofaktoren.....	20
3.3.4.1.	Patienten mit einem Risikofaktor.....	22
3.3.4.2.	Patienten mit zwei Risikofaktoren.....	22

	<u>Seite</u>
3.3.4.3. Patienten mit drei oder mehr Risiko- faktoren.....	22
3.3.4.4. Zusammenfassung der Risikofaktoren.....	22
3.3.5. Praeoperativer Angiographiebefund.....	23
3.3.5.1. Einseitige Verschlüsse.....	23
3.3.5.2. Verschlüsse beider Beine.....	24
3.3.6. Beschwerdebeginn und erster Arztbesuch..	25
3.3.6.1. Gehstrecke und erster Arztbesuch.....	25
3.3.6.2. Praeoperative Stadien bei Klinik- einweisung.....	26
3.3.6.3. Einweisender Arzt.....	27
4. Operatives Vorgehen.....	28
4.1. Prothesenmaterial.....	28
4.2. Anastomosenform.....	28
4.3. Nahtmaterial.....	28
5. Postoperativer Verlauf.....	30
5.1. Frühergebnisse.....	30
5.1.1. Intraoperativer Pulsstatus.....	30
5.1.2. Sofortverschlüsse - Revisionen.....	30
5.1.3. Amputationen.....	31
5.1.3.1. Oberschenkelamputationen.....	31
5.1.3.2. Vorfußamputationen.....	31
5.1.4. Nachblutungen.....	31
5.1.5. Wundheilungsstörungen.....	32
5.1.6. Todesfälle.....	32
5.1.7. Vergleich von prae- und postoperativem Pulsstatus.....	32
5.1.8. Postoperative Gehstrecke.....	33
5.1.9. Antikoagulation.....	34

6.	Spätergebnisse nach durchschnittlich 27,4 Monaten.....	34
6.1.	Methodik der Auswertung - Life-Table Methode.....	34
6.2.	Ergebnisse.....	36
6.2.1.	Durchgängigkeitsraten nach 12, 24, 36 und 48 Monaten.....	36
6.2.2.	Amputationen (Oberschenkel).....	37
6.2.3.	Durchgängigkeit in Abhängigkeit vom praeeoperativen Stadium.....	38
6.2.4.	Durchgängigkeit der Prothese bei Unterschenkelarterienverschlüssen (distale Anastomose auf blindes Segment)..<	39
6.2.5.	Mehretagenverschlüsse.....	40
6.2.6.	Durchgängigkeit in Abhängigkeit von der Prothesenstärke.....	42
6.2.7.	Risikofaktoren und Prothesenverschluß.....	43
6.2.7.1.	Kein Risikofaktor.....	43
6.2.7.2.	Ein Risikofaktor.....	43
6.2.7.3.	Zwei Risikofaktoren.....	43
6.2.7.4.	Drei und mehr Risikofaktoren.....	43
6.2.7.5.	Nikotin und Diabetes mellitus.....	44
6.2.7.6.	Risikofaktoren und Amputationen.....	45
6.2.8.	Todesfälle.....	45
6.2.9.	Todesursachen.....	45
7.	Verschlußproblematik und klinische Ergebnisse in der Literatur.....	45
7.1.	Verteilung arterieller Gefäßverschlüsse...	45
7.2.	Ätiologie chronischer Arterienverschlüsse im femoro-poplitealen Bereich.....	46
7.2.1.	Pathologische Gefäßwandveränderungen.....	46
7.2.2.	Morphologische Gegebenheiten.....	46
7.2.3.	Geschlechtsverteilung.....	47
7.2.4.	Altersverteilung.....	47
7.3.	Praeeoperatives Zustandsbild.....	49
7.4.	Frühletalität.....	50

8.	Vergleich der Ergebnisse.....	52
8.1.	PTFE-Prothesenbypässe mit distaler Anastomose unterhalb des Knies.....	52
8.2.	Vergleich von PTFE-Prothesen und Dardik-Umbilikalvenen mit distaler Anastomose unterhalb des Knies.....	54
8.3.	Vergleich von verschiedenem Prothesenmaterial im femoro-poplitealen Bereich.....	55
8.4.	Distale Anastomose.....	57
8.5.	Praeoperatives Stadium und Langzeitergebnisse.....	58
8.6.	Risikofaktoren.....	59
8.6.1.	Langzeitergebnisse bei Diabetes mellitus.....	60
8.7.	Voroperierte Patienten im femoro- poplitealen Bereich.....	60
9.	Zusammenfassung.....	62
	Literaturverzeichnis.....	64

Einleitung

Die Gefäßchirurgie hat seit den fünfziger Jahren dieses Jahrhunderts einen kaum vorhersehbaren Stellenwert im operativen Bereich der Medizin erhalten. Obwohl Bestandteil nahezu jeder chirurgischen Fachdisziplin, konnte sie sich mittlerweile zu einem eigenständigen Bereich innerhalb der Chirurgie entwickeln.

Durch die Veränderung der Altersstrukturen in den Industrienationen kommt der Arteriosklerose eine immer größer werdende sozialmedizinische Bedeutung zu. Die krankhaften Veränderungen des Gefäßsystems müssen deshalb so frühzeitig wie möglich diagnostisch erfaßt und den besten therapeutischen Möglichkeiten zugeführt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es, aus der Vielzahl der Therapiemöglichkeiten des rekonstruktiven Gefäßersatzes im Oberschenkelbereich den alloplastischen Gefäßersatz mit Polytetrafluoräthylen- (PTFE-) Prothesen mit Früh- und Spätergebnissen darzustellen.

Bei allen Operationen wurde die distale Anastomose unterhalb des Kniegelenkes angelegt.

Alle in dieser Studie erfaßten Patienten wurden in den Jahren 1976 bis 1981 in der Chirurgischen Klinik I des Städtischen Krankenhauses Fürth operiert und nachuntersucht.



Die arterielle Verschlußkrankheit und deren Risikofaktoren

Zum Thema Risikofaktoren schreibt Tiedemann im Jahre 1843: "Die Ablagerung erdiger Concremente in die Wände der Arterien und eine darin begründete Anlage für Gangrena senilis kommt vorzüglich bei Männern der höheren Stände vor, welche luxuriös leben, starke Weine trinken, sehr nahrhafte Fleisch- und gewürzte Speisen genießen und ein untätiges Leben führen." (114)

Mit diesen Feststellungen hat Tiedemann schon vor 140 Jahren eine ganze Reihe von Ursachen und Risikofaktoren beschrieben, welche die Entstehung der chronisch arteriellen Verschlußkrankheit begünstigen.

In den Basler Studien I - III (114) - eine in den Jahren 1958 bis 1979 durchgeführte Untersuchungsserie bei 6400 Berufstätigen bezüglich peripherer arterieller Verschlußkrankheiten - zeigte sich, daß 7 % der 65-75-jährigen Männer eine Stenose oder einen Verschluß von Gliedmaßenarterien hatten. In der Altersgruppe der 40-50-Jährigen lag diese Zahl bei ca. 1 %. Außerdem ist der Basler Studie zu entnehmen, daß Gliedmaßenarterienverschlüsse und koronare Herzkrankheit beinahe gleich häufig sind, im gleichen Lebensalter auftreten und außerdem jeder 5. Verschlußkranke innerhalb von 5 Jahren vorwiegend an kardio-vaskulären Komplikationen verstirbt. (114)

Als Risikofaktoren der peripheren arteriellen Verschlußkrankheit ermittelte die Studie den Diabetes mellitus, das Zigarettenrauchen und erhöhte Blutdruck- und Lipidwerte (1,7 bis 3 mal höheres Auftreten als bei nicht erhöhten Ausgangswerten). Außerdem haben Menschen die drei oder mehr Risikofaktoren aufweisen ein 6-fach erhöhtes Risiko an einer arteriellen Verschlußkrankheit zu erkranken.

Schettler und Mörl (86) teilen die Risikofaktoren in zwei Gruppen, die erster und zweiter Ordnung ein.

Risikofaktoren 1. Ordnung

Hypertonie
Hyperlipoproteinämie
Zigarettenrauchen

Risikofaktoren 2. Ordnung

Diabetes mellitus
Gicht
Adipositas
Polyzythämie
Bewegungsmangel
Streß

Hierbei wird postuliert, daß die Faktoren 1. Ordnung singulär wirken können, die Faktoren 2. Ordnung weiterer Risiken bedürfen um atherosklerotische Veränderungen zu verursachen. Nach Schettler und Mörl werden dabei die Verschlußkrankheiten der Beine bevorzugt durch das Nikotin, den Diabetes mellitus und Lipidstoffwechselstörungen vom Typ III und IV verursacht.

Heyden (52) gibt 1974 eine Rangordnung für die Risikofaktoren an, welche eine Claudicatio intermittens verursachen können:

1. Nikotin
2. Diabetes mellitus
3. Hypercholesterinämie/Hypertriglyzeridämie
4. Ischämische Herzerkrankungen.

1.2. Entwicklung der Gefäßchirurgie

1.2.1. Altertum

Der erste bekanntgewordene "Gefäßchirurg" in der Geschichte der Medizin scheint Celsus gewesen zu sein, der empfiehlt, unstillbar blutende Wunden mit feinen Leinenfäden an zwei Stellen - vor und nach der Gefäßverletzung - zu unterbinden und so die Blutung zu stillen.

Doch diese Art der Gefäßversorgung war bei ihm die ultima ratio, denn damals versorgte man eine blutende Wunde normalerweise weit weniger schonend. Man stopfte zwar "trockenes Leinenzeug" (43) in die Wunde und legte "darüber einen in kaltem Wasser ausgedrückten Schwamm" (43), zeigte sich aber kein Erfolg, so kippte man einfach Essig auf die Wunde, "der ein starkes Blutstillungsmittel sei." (43)

"Die einen Schorf bildenden Ätzmittel und das Glüheisen soll man möglichst nicht anwenden, oder höchstens die mildereren unter ihnen" (43), ist der letzte Trost der dem Gefäßpatienten der damaligen Zeit blieb.

Sehr wagemutig war auch Antyllus im zweiten Jahrhundert unserer Zeitrechnung, der sich nicht nur an die Ligatur von Gefäßen heranwagte, sondern sogar schon Gefäßobliterationen durchführte - Operationen, die erst im Jahre 1888 von Matas erneut aufgegriffen wurden.

1.2.2. 18. und 19. Jahrhundert

Guilemeau und Dominique Anel berichten im Jahre 1710 über erste Ligaturversuche bei aneurysmatischen Gefäßveränderungen (109), von der ersten operativ versorgten Verletzung einer Armarterie erfahren wir durch den Briten Hallowel 1760. 1805 unternimmt Cooper Operationen an der Halsschlagader - eine Ligatur nach der Ausräumung eines Halstumors. Der Patient überlebte den Eingriff wie die meisten Gefäßpatienten der damaligen Zeit nur um wenige Stunden. 1817 wagte sich Cooper auch an die

Naht der Bauchaorta - ebenfalls ohne Überlebenschance für den Patienten. Erst 150 Jahre später sollten sich diese Operationen als erfolgreich durchführbar erweisen.

Das Beschwerdebild der Claudicatio intermittens wird erstmalig 1831 von Bouley (10) beschrieben, wobei er als Ursache einen thrombotischen Verschuß der Arteria femoralis angibt.

Erste Venenoperationen werden 1861 von Langenbeck (Unterbindung der Arterie bei Verletzung der parallel dazu verlaufenden Vene), Küster 1873 (Unterbindung von Venenlichtungen bei Amputationswunden und Entfernung von Blutgerinnseln mittels Gefäßdurchspülung) und Trendelenburg 1908 (Entfernung eines Lungenembolus aus der Arteria pulmonalis) beschrieben. (59) Die erste Gefäßanastomose naht Eck 1877 Seit zu Seit zwischen Pfortader und Hohlvene. (a.a.O.)

1.2.3. 1900 bis 1970

Da um die Jahrhundertwende operative Eingriffe an den Gefäßen immer häufiger werden, tritt das Problem einer suffizienten, gut abdichtenden Gefäßnaht in den Vordergrund. Weil sich die Einzelknopfnahht als eine weniger gute Verbindung zweier Gefäßenden herausstellte, versuchte Hallsted 1905 mit Hilfe von Metallbändern die Gefäßdurchblutung zu regulieren und damit ein schnelleres Abdichten der Gefäßnähte zu erreichen. (43). Den entscheidenden Durchbruch erreichte aber erst der Franzose Alexis Carrel, der in New York und Chicago arbeitete, durch die Entwicklung der atraumatischen, fortlaufenden Gefäßnaht und des Venenpatches. In späteren Jahren versuchte er sich immer häufiger an Organtransplantationen. 1912 erhielt er für seine Arbeiten den Nobelpreis für Medizin.

In der Chirurgie der Beinarterien gelang Goyanes 1906 in Madrid nach der Resektion eines Aneurysmas an der Arteria poplitea die Wiederherstellung der Gefäßkontinuität mittels eines Venentransplantates.

Um 1911 entwickelt Leriche in Lyon die Chirurgie des Sympathi-

kus (32) und Labey in Paris die Embolektomie, die jedoch erst durch Fogarty (38) im Jahre 1963 mit Hilfe des von ihm entwickelten Ballonkatheters zur Vollendung gebracht wurde.

Die nächsten Fortschritte ergeben sich dann in den 20er Jahren durch die Entwicklung der Arteriographie durch Reynoldo de Santos in Lissabon und Forrsmann in Deutschland 1929 und durch die Entdeckung des Heparins mit seiner Wirkung auf das Blutgerinnungssystem 1916 durch Mc Lean. 1937 gelangt Heparin zur Auflösung venöser Thromben erstmalig zur Anwendung.

Die erste femoro-popliteale Bypassoperation zur Überbrückung eines arteriosklerotischen Gefäßverschlusses in der A-femoralis mit der Vena saphena magna als Transplantationsmaterial finden wir in der Literatur 1948 bei Kulin. (60)

2. Alloplastischer Gefäßersatz

Noch 1955 hielt es Linton (65) für eine Utopie, an Stelle eines unbrauchbaren autologen Venentransplantates einmal einen künstlichen Ersatz in allen Größen und Längen zur Verfügung zu haben. Doch gleichzeitig hegte er die Hoffnung, daß "... with the aid of modern chemistry the perfect prosthesis will be developed which will replace the natural vascular grafts." (65)

Es ist zwar auch heute noch so, daß der autologe Gefäßersatz durch die Vena saphena magna ein Mittel erster Wahl ist, doch besitzen die Kunststoffprothesen ihren festen Platz in der Gefäßchirurgie für den Fall, daß ein körpereigenes Venentransplantat nicht zur Verfügung steht.

Erste vergleichende Studien über das zu verwendende Synthetikmaterial finden wir bei Harrison 1958 und 1959, der die ver-

schiedenartigsten Kunststoffe wie Nylon, Orlon, Dacron und Teflon ersten klinischen Prüfungen unterzieht. (46) Ähnliche Versuche unternimmt auch Szilagyi im Jahre 1964. (98)

2.1. Dacron - Velourprothesen

Weltweit wurde Dacron bisher bei fast einer Million Gefäßoperationen verwendet.

Die älteren Prothesen besitzen ein relativ glattflächiges, gleichmäßig gestaltetes Innen- und Außenlumen, das ein langsames Einwachsen von Bindegewebe erlaubt.

Erste größere klinische Untersuchungen veröffentlichte 1961 und 1964 De Bakey (4),(5), der 58 Patienten über einen Gesamtzeitraum von 7 Jahren beobachtet hatte.

Anfang der 70er Jahre entwickelt Sauvage et al. (78), (79) eine Prothese bei der das Grundgerüst ebenfalls aus Dacron besteht. An der Innen- und Außenseite sind aber Velourfäden eingearbeitet, so daß aus einer glatten eine filamentöse, flaumige Oberfläche entsteht (sog. Doppelvelourprothese). (79) An der Außenseite ergibt sich so ein rascheres Einwachsen von Fibroblasten, an der Innenseite ein schnelleres Einwachsen zelliger Elemente (Trellis-Prinzip nach Sauvage).

Weiter Veröffentlichungen über Dacron-Prothesen finden sich bei Blumenberg (8), Lindenauer (63), Reichle (79), Ottinger (72), Thomas (99) und Raithel (76).

2.2. Umbilikalvenen

1972 entwickelten Dardik und Dardik (26) einen Gefäßersatz aus der menschlichen Nabelschnurvene durch Denaturierung mit Glutaraldehyd und Ummantelung mit einem Dacronnetz zur größeren Wandstabilität.

Die Umbilikalvene hat keine Venenklappen und geringe antigene Eigenschaften (26), (27), (28).

Die größten Nachteile bestanden nach Vollmar 1977 in der ungenügenden Wandstabilität, die eine Verstärkung mit dem Kunststoffnetz nötig macht und in der maximal verfügbaren Länge von 35 Zentimetern mit einem gleichbleibenden Durchmesser von 4 bis 6 Zentimetern. (108)

Umbilikalvenen werden heute großtechnisch in vielen Größen hergestellt und mit großem Erfolg als alternatives Transplantationsmaterial verwendet, wobei Längen bis zu 70 cm (mit Anastomose) erhältlich sind. (Siehe hierzu Veröffentlichungen von Dardik (29), Ferris (36) und Raithel (77).)

2.3. Sparks - Prothesen

Mitte der 60er Jahre wurde dieser autoalloplastische Gefäßersatz entwickelt. Er besteht aus einer großporigen Dacronhülle mit einem im Lumen liegenden Silikonschlauch (Sparks-Mandrill) (93), (94).

Die Operation muß in zwei Phasen erfolgen. In der ersten Sitzung geschieht die subfasziale Implantation. Ungefähr acht Wochen später, nachdem Bindegewebe in die Dacronhülle eingewachsen ist, wird der Mandrill gezogen und die Anastomosen der Prothese genäht.

Nachteilig erweist sich die doppelte operative Belastung der meist älteren Patienten und nach Borchard (9) operationstechnische Schwierigkeiten, weil sich beim Herauslösen des Silikonschlauches leicht oberflächliche Zellschichten ablösen können, was nicht ohne Bedeutung für das weitere Schicksal der Wand an dieser Stelle ist.

Ferner zeigten sich gehäuft Fremdkörperreaktionen und aktive lysosomale Enzyme an der Prothese (Borchard a.a.O.).

Nach Raithel (78) waren nach vier Jahren nur noch 18,5 % dieses Prothesentyps im femoro-poplitealen Bereich funktionsfähig.

2.4. Heterologe Rinderkarotis

Die Entwicklung begann 1954 und in den folgenden 20 Jahren wurden weltweit ca. 25.000 Operationen mit diesem Prothesenmaterial durchgeführt (Rosenberg (80), (81), (82); Haimov (44); Welch (114).)

Die Vorteile dieses Grafts liegen nach Rosenberg (82) in der verkürzten Operationszeit im Vergleich mit autologem Venenmaterial und geringerem Blutverlust.

Amgwerd (2) sieht 1977 als Nachteile die völlige Unelastizität der Prothese, die sich keinen Millimeter ziehen läßt, daß sich an den Nahtstellen leicht Risse bilden und die Prothesen sehr vulnerabel seien.

Die Verarbeitung erfordert nach Amgwerd außerdem eine subtile Operationstechnik, die noch atraumatischer sein muß als bei autologen Venen (a.a.O.).

Raithel (78) zählt zu den Nachteilen die hohe Reverschlußrate, die Aneurysmbildung und eine große Rupturgefahr.

2.5. PTFE - Prothesen

Polytetrafluoräthylen (PTFE), besser bekannt unter seinem Handelsnamen Teflon^R ist ein sogenanntes Abfallprodukt der amerikanischen Raumfahrtindustrie.

Die Grundstruktur besteht aus zwei Kohlenstoff- und vier Fluor-Atomen. Durch Polymerisation entsteht das langkettige Molekül mit einer Atomzahl von N= einer Million.

Der kleine Atomradius des Kohlenstoffes und die hohe Elektro-negativität des Fluors bewirken eine extrem hohe Festigkeit bei kleinstmöglicher Oberfläche. (118)

Chemisch gesehen ist PTFE ausgesprochen inert und reagiert, wenn überhaupt, erst bei Temperaturen die weit über den physiologischen Körpertemperaturen liegen.

2.5.1. Herstellung der Gore - Tex^R Prothesen

Die Kunststoffmasse wird bei hoher Temperatur und Druck zu einem Strang gepresst und anschließend in einem patentierten Verfahren gedehnt und gereckt. Bei diesem Vorgang entstehen in der Kunststoffmasse sehr feine, dem menschlichen Auge unsichtbare Haarrisse und geben dadurch dem Material seine spezifische Mikrostruktur mit feinen Fibrillen und Poren, wobei die Fibrillen in longitudinaler Richtung verlaufen und der Gefäßprothese zusätzliche Festigkeit verleihen. Damit die Prothese eine gewisse Quersteifigkeit erhält, müssen auch zirkuläre Fasern vorhanden sein. Dies erreichte man durch das Aufbringen eines dünnen Filmes auf der äußeren Oberfläche der Prothese, der spiralförmig das eigentliche Gefäßrohr ummantelt. Die Herstellerfirma gibt eine maximale Druckfestigkeit von 3620 mmHg an. (117)

Außerdem soll die Gore-Tex Prothese auch bei kleinen Krümmungsradien nur eine geringe Tendenz zeigen abzuknicken. Dies ist vor allem wichtig im Bereich der Kniekehle wo das "kinking" nicht so ausgeprägt sein soll wie bei anderen Kunststoffprothesen. (118) Dies gilt allerdings nur solange die Prothese unter Druck steht (a.a.O.).

Durch das neue Herstellungsverfahren zeigt die Gore-Tex^R Prothese eine sehr hohe Mikroporosität, eine primäre Dichtigkeit und durch die elektronegative innere Oberfläche antithrombogene Eigenschaften (a.a.O.).

Erste klinische Erfahrungsberichte mit PTFE - Prothesen veröffentlichten 1973 Matsumoto (67), 1974 Fujiwara (40) und 1975 Norten (71). In den darauffolgenden Jahren folgen weitere Veröffentlichungen von Burnham (15), Campbell (18), (19), (20), Florian (37), Haimov (45), Hearn (47), Johnson (55), Raithel (76), Vaughan (101) und Veith (103), (104).

3. Material und Methodik

3.1. Auswertung des Patientengutes der Chirurgischen Klinik Fürth von 1976 bis 1981

Die zur Auswertung verwendeten Daten der vorliegenden Arbeit kommen aus den Krankenblättern der Chirurgischen Klinik des Städtischen Krankenhauses Fürth; außerdem wurden die einzelnen Patienten persönlich nachuntersucht.

3.2. Klinische Nachuntersuchung

3.2.1. Datenerfassungsbogen

Für jeden Patienten war ein Datenerfassungsbogen auszufüllen, der alle prä- und postoperativen Faktoren beinhaltete.

Im einzelnen wurde gefragt nach:

- Aufnahmebefund
- Vorerkrankungen
- Risikofaktoren
- früheren Gefäßoperationen
- dem Zeitpunkt erstmalig aufgetretener Beschwerden
- dem erstmaligen Arztbesuch wegen dieser Beschwerden
- der momentanen Leistungsfähigkeit des Patienten
- den verordneten Medikamenten bezüglich der Blutgerinnung.

Die Patienten, die zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung bereits verstorben waren, wurden ebenfalls in die Auswertung mit einbezogen. Hierfür wurde der letztbehandelnde Hausarzt angeschrieben, mit der Frage nach Pulsstatus, Gehstrecke, Antikoagulantienbehandlung und Todesursache. (soweit bekannt).

3.2.2. Pulsstatus

Die körperliche Untersuchung des Patienten bezog sich auf die genaue Inspektion beider Beine, die Palpation mit orientierendem Temperaturvergleich und dem Tasten der arteriellen Pulse beidseits.

Wir palpieren die Arteria femoralis in der Leistenbeuge unterhalb des Leistenbandes, die Arteria poplitea mit beiden Händen von vorne in der Kniekehle, die Arteria tibialis posterior hinter dem medialen Knöchel und die Arteria dorsalis pedis lateral der Sehne des M. extensor hallucis longus, nach Schoop (87) der fragwürdigste aller Beinpulse aufgrund großer individueller Unterschiede und vieler anatomischen Varianten.

3.2.3. Oszillogramm

Waren einzelne Pulse nicht sofort tastbar, oder ergab sich bei der Patientenbefragung eine stärkere Einschränkung der Gehstrecke innerhalb der letzten Wochen oder Monate, wurde ein Oszillogramm für beide Beine angefertigt.

Zur Anwendung kam ein mechanischer Oszillograph von GESENIUS und KELLER. Eine Auswertung der Pulskurvenform ist dabei nicht möglich, es ergibt sich auch keine Aussage über die pro Zeiteinheit den Extremitätenabschnitt durchströmende Blutmenge. (51) Die Oszillographie kann ... "lediglich qualitative Auskünfte über gegebenenfalls noch vorhandene Funktionsreserven vermitteln: Art und Größe dieser Reserven sind aus ihren Maßzahlen aber nicht zu entnehmen." (89)

Diagnostisch verwertbar waren deutlich ausgeprägte Seitendifferenzen bei gleicher Lage der Druckmanschette unter der Voraussetzung, daß die korrespondierenden Gliedmaßenabschnitte nicht gleichermaßen stark verschlossen waren, ein Ausschluß, der aber durch Betrachtung der absoluten Amplituden ohne weiteres zu führen war. Nach dem Poiseuill'schen Gesetz folgt

nämlich, daß die Stromstärke mit zunehmendem Widerstand kleiner werden muß. "Der periphere Widerstand selbst hat bedeutenden Einfluß auf die Oszillationsamplitude, ist er erniedrigt, erfolgt eine relative Verminderung." (a.a.O.)

3.2.4. Klinische Beschwerdestadien

Als wichtiger Parameter für eine Operationsindikation ergab sich die Stadieneinteilung nach FONTAINE I - IV.

Stadium I keine subjektiven Beschwerden

Stadium II Belastungsschmerz (Claudicatio intermittens)

a) Gehstrecke über 200 Meter

b) Gehstrecke unter 200 Meter

Stadium III (nächtliche) Ruheschmerzen

Stadium IV Nekroseareale bzw. Gangrän

Das Stadium I ist symptomlos, auch bei Belastung kann der dabei erhöhte Sauerstoffverbrauch über gut durchgängige Kollateralkreisläufe ausgeglichen werden.

Das Stadium II beschreibt die Claudicatio intermittens, die Sauerstoffversorgung ist bei Belastung ungenügend. Nach einer bestimmten Gehstrecke treten Schmerzen auf, die zumeist im Bereich der Wadenmuskulatur zu finden sind. Nach einer gewissen Ruhezeit verschwinden diese Schmerzen wieder. Man unterteilt in zwei Gehstreckenlängen: eine schmerzfreie Strecke von mehr als 200 Metern (Stadium IIa) und eine Strecke von weniger als 200 Metern (Stadium IIb).

Das Stadium III zeigt sich durch nächtliche Ruheschmerzen. Der Sauerstoffmangel tritt bereits ohne körperliche Belastung in Erscheinung. Die Ursache ist der Wegfall des hydrostatischen Druckgefälles bei Horizontallage des Beines. Die Schmerzen treten zunächst im Zehenbereich auf und bessern sich durch nächtliches Aufstehen.

Verschlechtert sich der Befund, findet man nächtliche Wadenkrämpfe und Schmerzen im Fersenbereich, verbunden mit Kältegefühl und Beinkribbeln.

Das Stadium IV wird dadurch ausgelöst, daß der Erhaltungsstoffwechsel der Zellen nicht mehr funktioniert und die daraus resultierende Gewebshypoxie Zellen absterben läßt. Es ergeben sich zunächst Hautdefekte im Zehenbereich die ulzerieren und bei bakterieller Superinfektion zu einem Gangrän werden.

3.3. Patientengut der Chirurgischen Klinik Fürth von 1976 bis 1981

3.3.1. Gesamtzahl der Patienten mit alloplastischem Gefäßersatz am Oberschenkel

Die Gesamtzahl der erfaßten Patienten betrug 60.

78,4 % (=47) waren Männer, 21,6 % (=13) Frauen.

3.3.2. Altersverteilung

Das Durchschnittsalter der Patienten zum Zeitpunkt der Operation war 65,7 Jahre, der jüngste hatte ein Alter von 44 Jahren, der älteste war 79.

68,3 % (=41) der Patienten waren 60 Jahre und älter.

Zahl der
Patienten

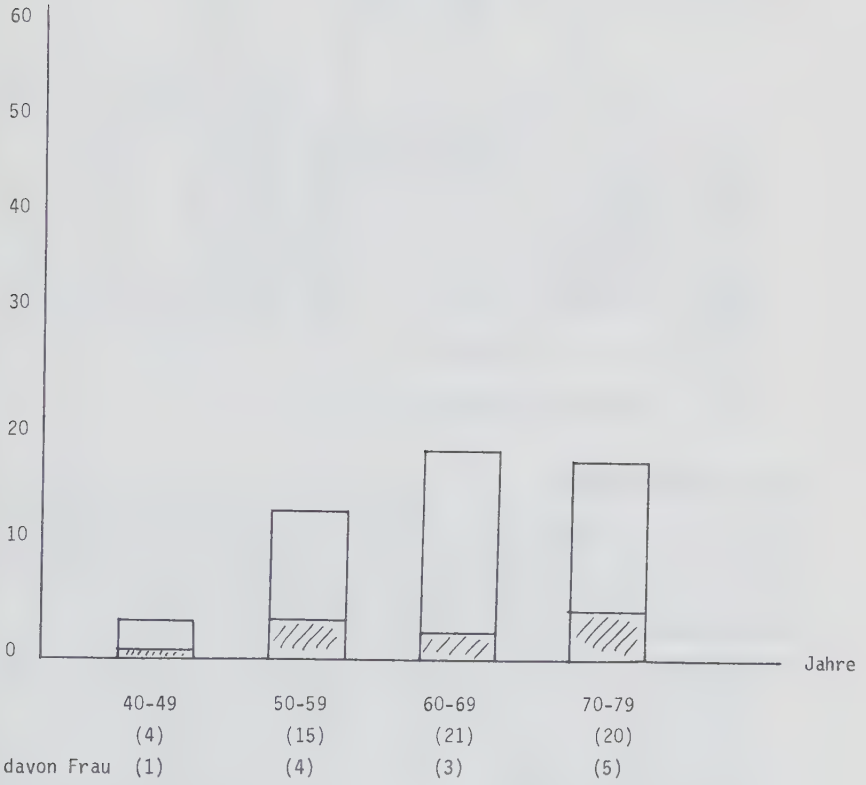


Abb. 1: Altersverteilung

3.3.3. Gefäßbedingte Vorerkrankungen

15 % (=9) der Patienten hatten in ihrer Anamnese Erkrankungen die auf gefäßbedingte Veränderungen zurückzuführen waren. Als Beschwerdebild trat dabei primär die Angina pectoris mit 10 % (=6) in den Vordergrund.

	Pat.zahl	%
Angina pectoris	6	10
Herzinfarkt	2	3,3
general.Art.skler.	1	1,7
=====	=====	=====
gesamt	9	15

Tab. 1: Gefäßbed. Vorerkrankungen

3.3.4. Risikofaktoren

Die bei der Nachuntersuchung erfaßten Risikofaktoren decken sich mit den von Schettler und Mörl angegebenen Risikofaktoren erster und zweiter Ordnung. (siehe oben)

Im einzelnen wurden erfaßt:

- Diabetes mellitus
- Nikotin
- Hypertonie
- Hyperurikämie
- Hypercholesterinämie
- Hyperlipoproteinämie
- Adipositas.

Insgesamt waren bei 78,3 % (=47) der Patienten ein oder mehrere Risikofaktoren feststellbar.

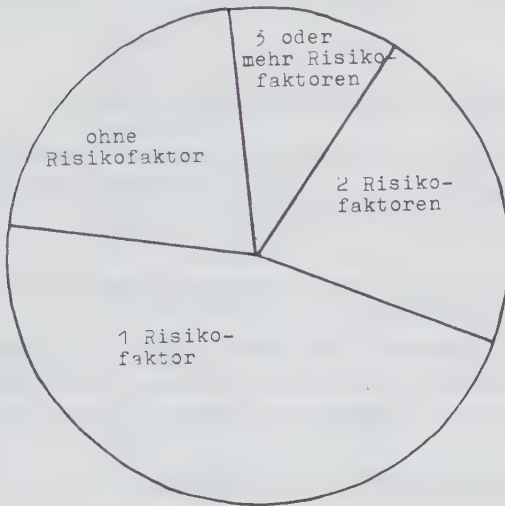


Abb. 2: Risikofaktoren und deren Verteilung

Risikofaktoren	Pat.zahl	%
1	29	48,3
2	13	21,6
3 oder mehr	5	8,4
=====	=====	=====
gesamt	47	78,3

Tab. 2: Anzahl der Risikofaktoren

3.3.4.1. Patienten mit einem Risikofaktor (48,3 %)

War nur ein Risikofaktor in der Anamnese zu erheben, lag Nikotinabusus (mehr als 20 Zigaretten/Tag) vor Diabetes mellitus.

3.3.4.2. Patienten mit zwei Risikofaktoren (21,6 %)

Als häufigste Begleiterkrankung trat Diabetes mellitus in Verbindung mit Bluthochdruck (1 x), hohen Blutfettspiegel (1 x), Adipositas (2 x) und Nikotin (3 x) in Erscheinung.

3.3.4.3. Patienten mit drei oder mehr Risikofaktoren (8,3 %)

5 Patienten waren präoperativ mit drei oder mehr Risikofaktoren belastet. Sie hatten alle gleichzeitig einen Diabetes mellitus, Hypertonie, waren starke Raucher und außerdem übergewichtig.

3.3.4.4. Zusammenfassung der Risikofaktoren

Als absolut häufigster Risikofaktor erscheint Nikotin bei 43,6 % (=26) unserer Patienten, wobei hier nur diejenigen Patienten erfaßt wurden, die angegeben hatten, täglich mehr als 20 Zigaretten geraucht zu haben.

Auch bei Diabetes mellitus findet sich eine deutliche Häufung mit 36,6 % (=22). (Das Vorkommen von Diabetes mellitus in der Gesamtbevölkerung liegt bei ca. 2-3 Prozent).

Risikofaktor	Pat.zahl	%
Nikotin	26	43,3
Diabetes mellitus	22	36,6
Hypertonie	10	16,6
Adipositas	8	13,3
Hyperchol.ämie	3	5
Hyperlipoprot.ämie	2	3,3
Hyperurikämie	2	3,3

Tab. 3: Art und Häufung der Risikofaktoren

3.3.5. Präoperativer Angiographiebefund

Entscheidend für den Operationserfolg ist neben dem intraoperativ feststellbaren Rückfluß aus dem Unterschenkelbereich die präoperative Diagnosestellung der Durchgängigkeit des peripheren arteriellen Gefäßsystems.

Die Darstellung noch durchgängiger Unterschenkelarterien bei gesichertem Verschuß der Arteria femoralis superficialis ist eine wichtige Voraussetzung für die postoperative Beschwerdefreiheit des Patienten.

3.3.5.1. Einseitige Verschlüsse

85 % der Patienten (= 51) hatten Verschlüsse an nur einer Extremität. Die häufigste Verschußform war mit 41,6 % (=25) der einseitige Verschuß der Arteria femoralis superficialis.

Verschlußart	Zahl der Verschlüsse	%
A. femoral.superfic., isoliert	25	41,7
A.fem.sup. und A.poplitea	9	15
A.fem.sup. und A.profunda	3	5
A.fem.sup. und A.iliaca	2	3,3
A.fem.sup. und A.tib.ant.	4	6,6
A.fem.sup. und A.tib.ant. und A.poplitea	2	3,3
A.fem.sup. und alle Unterschenkelarterien	6	10
Gesamtzahl der einseit. Verschlüsse	51	85

Tab. 4: Einseitige Verschlüsse

3.3.5.2. Verschlüsse beider Beine

Bei 6,6 % (=4) Patienten ergab der Arteriographiebefund einen doppelseitigen Verschluß der Arteria femoralis superficialis. Doppelseitige Verschlüsse der Arteria femoralis superficialis mit ebenfalls doppelseitigem Verschluß aller Unterschenkelarterien fanden sich bei 3,3 % (=2) unserer Patienten.

Von zwei Patienten konnte der Angiographiebefund nicht ausgewertet werden.

3.3.6. Beschwerdebeginn und erster Arztbesuch

3.3.6.1. Gehstrecke beim ersten Arztbesuch

Der größte Teil der Patienten (61,5 %) (=37) wartete mit dem ersten Arztbesuch wegen zunehmend belastungsabhängiger Beinbeschwerden bis die schmerzfreie Gehstrecke auf 500 Meter und weniger eingeschränkt war. Bei zwei Patienten war eine akute Symptomatik aufgetreten, die eine sofortige Klinikeinweisung erforderlich machte.

Gehstrecke in m	Pat.zahl	%
0 - 100	3	5
100 - 500	34	56,7
500 - 1000	21	35
akute Symptome	2	3,3
=====	=====	=====
gesamt	60	100,0

Tab. 5: Freie Gehstrecke bei erstem Arztbesuch

Bei der Befragung der Patienten nach dem Zeitraum der verstrichen sei zwischen Beginn der Beschwerden und dem ersten Arztbesuch, ergab sich, daß 26,7 % (=16) fast ein ganzes Jahr mit ihren Beschwerden gelebt hatten ohne einen Arzt deswegen zu konsultieren.

Weitere 20 % (=12) warteten zwischen einem und sechs Monaten und nur gut die Hälfte der Patienten (53,3 % =32) gingen innerhalb der ersten vier Wochen nach Beschwerdebeginn zu einem Arzt.

erster Arztbesuch	Pat.zahl	%	
innerhalb 4 Wochen	32	53,3	(Gruppe 1)
nach 1-6 Monaten	12	20	(Gruppe 2)
nach 7-12 Monaten	16	26,7	(Gruppe 3)
-----	-----	-----	
gesamt	60	100	

Tab. 6: Erster Arztbesuch nach Beschwerdebeginn

In Gruppe 1 hatte bei Klinikeinweisung kein einziger Patient Stadium IV, in den beiden anderen Gruppen fanden sich gangränöse Veränderungen bereits bei 60 % (=17) der Patienten.

3.3.6.2. Präoperative Stadien bei Klinikeinweisung

In unserem Krankengut wurde kein Patient der sich im Stadium I bzw. IIa nach Fontaine befand einer operativen Behandlung zugeführt. (subjektive Beschwerdefreiheit oder Gehstrecke größer als 200 Meter.)

Bei 45 % (=27) unserer Patienten war die schmerzfreie Gehstrecke auf 200 Meter und weniger eingeschränkt (Stadium IIb), 26,6 % (=16) hatten nächtliche Ruheschmerzen (Stadium III), und bei 28,4 % (=17) der Patienten waren bereits gangränöse Beinveränderungen zu diagnostizieren.

präop. Stadium	Pat.zahl	%
I	0	0
IIa	0	0
IIb	27	45
III	16	26,6
IV	17	28,4
gesamt	60	100

Tab. 7: Präoperative Stadieneinteilung

3.3.6.3. Einweisender Arzt

65 % (=39) der Patienten kamen über einen Allgemeinarzt in die gefäßchirurgische Sprechstunde, 25 % (=15) durch Überweisung von einem Internisten, 10 % (=6) über einen Orthopäden ins Krankenhaus.

einweisender Arzt	Pat.zahl	%
Prakt.Arzt/Allgemeinarzt	39	65
Internist	15	25
Orthopäde	6	10
gesamt	60	100

Tab. 8: Einweisender Arzt

4. Operatives Vorgehen

4.1. Prothesenmaterial

Bei allen Patienten der Untersuchungsgruppe (=60) wurde das gleiche Prothesenmaterial für den Gefäßersatz verwendet: gestreckte und verstärkte Gefäßprothesen aus PTFE der Firma Gore (Gore - Tex^R).

Die Prothesen hatten eine Wandstärke von 0,5 mm und eine Faserlänge von 30 μ .

Der Prothesendurchmesser betrug 43 mal (71,6 %) 6,0 mm, bei 17 Patienten (28,4 %) kam eine 6,5/4,5 mm Prothese zum Einsatz.

4.2. Anastomosenform

Proximal wurde die Prothese in 91,6 % der Fälle (= 55) vor dem Abgang der Arteria femoralis profunda End zu Seit in typischer Weise auf die Femoralarterie aufgesetzt, bei 8,4 % (=5) war eine End zu End Anastomose mit einer bereits vorhandenen Y - Prothese notwendig.

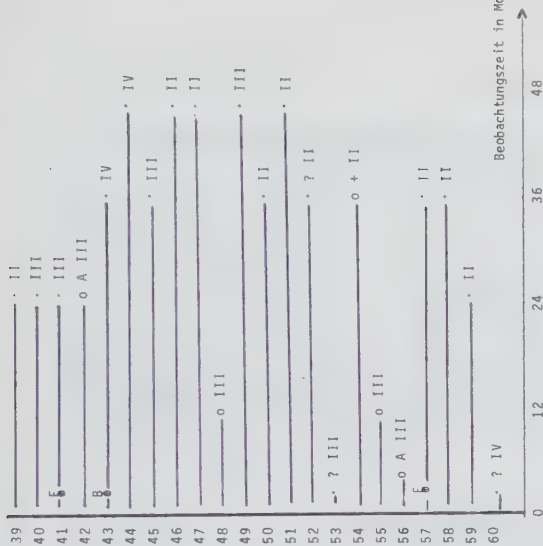
Distal wurde bei allen Operationen eine End zu Seit Anastomose auf das distale Segment der Arteria poplitea gesetzt.

4.3. Nahtmaterial

Das verwendete Nahtmaterial war ein nicht resorbierbarer Faden der Größe 5-0.

Pat.nr.

1	_____ . + IV
2	_____ . + II
3	_____ . IV
4	_____ . II
5	_____ . II
6	_____ . III
7	_____ o II
8	_____ o + II
9	-A IV
10	_____ o III
11	_____ ? IV
12	_____ A IV
13	_____ A + IV
14	_____ A + IV
15	_____ o II
16	_____ o + II
17	_____ . IV
18	_____ . IV
19	_____ . III
20	_____ . III
21	_____ . II
22	_____ . II
23	_____ . II
24	_____ E
25	_____ . IV
26	_____ . II
27	_____ . IV
28	_____ . III
29	_____ o IV
30	_____ . IV
31	_____ o A III
32	_____ . II
33	_____ ? II
34	_____ . IV
35	_____ . IV
36	_____ o II
37	_____ . II
38	_____ . IV



Tab. : Eigenes Patientengut: Gesamtstatistik mit präop. Stadien, Sofortverschl. und Revisionen, Todesfällen und Amputationen

Erläuterungen zur Gesamtstatistik:

• = freie Durchgängigkeit zum Untersuchungszeitpunkt

o = Bypass verschlossen

A = Amputationen (Oberschenkel)

+ = Patient verstorben

● = rezidivierender Verschuß

E = Emboliekomie

B = Bypassverlängerung

? = lost case (Nachuntersuchung nicht weiter auswertbar)

I-IV = Präoperative Stadien

5. Postoperativer Verlauf

Der Postoperative Beobachtungszeitraum erstreckte sich vom Ende der Operation bis zum Tag der Entlassung.

5.1. Frühergebnisse

5.1.1. Intraoperativer Pulsstatus

Nach aufsetzen der Gefäßprothese und Freigabe des Blutstromes wurde unterhalb der Anastomose eine Pulstastung vorgenommen. Dabei waren bei 63 % (=38) der Patienten ein kräftiger Puls intraoperativ tastbar.

5.1.2. Sofortverschlüsse - Revisionen

Innerhalb der ersten 14 postoperativen Tage waren 19,9 % (=12) der Prothesen wieder verschlossen, sechs dieser Verschlüsse erfolgten in den ersten drei Tagen nach der Operation. Von diesen 12 Verschlüssen konnten acht erfolgreich revidiert werden: sechsmal durch Thrombektomie, zweimal mußte eine Bypassverlängerung auf die Arteria tibialis anterior vorgenommen werden.

Bei den beiden restlichen Reverschlüssen war nur noch eine Oberschenkelamputation möglich.

Verschlusßtherapie	Pat.zahl	%
Thrombektomie	8	66,7
Bypassverlängerung	2	16,6
OS - Amputation	2	16,6
gesamt	12	100

Tab. 9: Sofortverschlüsse und Behandlung

5.1.3. Amputationen

5.1.3.1. Oberschenkelamputationen

Während ihres ersten Krankenhausaufenthaltes war bei 4 Patienten (=6,6 %) nach Implantation der PTFE - Prothese eine Oberschenkelamputation als letzte kurative Behandlungsmaßnahme angezeigt. Zweimal wurde dabei innerhalb der ersten 14 Tage (s.o.), bei den anderen beiden Patienten in den ersten 30 Tagen nach der Erstoperation der Oberschenkel amputiert.
Alle vier Patienten hatten präoperativ Stadium IV.

5.1.3.2. Vorfußamputationen

Eine Vorfußamputation innerhalb der ersten 30 Tage war zweimal notwendig geworden. Bei beiden Patienten war bereits präoperativ ein Zehengangrän vorhanden.

Amput.form	Pat.zahl	%
Oberschenkel	4	6,1
Vorfuß	2	3
gesamt	6	9,1

Tab. 10: Frühamputationen

5.1.4. Nachblutungen

Nur bei einer Operation gab es nach sechs Stunden eine arterielle Nachblutung, die sich als umfangreiches Hämatom im Bereich der A.poplitea bemerkbar machte.

Als Ursache fand man eine Stichkanalblutung der distalen Anastomose. Sie konnte durch Übernähung zum Stillstand gebracht werden.

5.1.5. Wundheilungsstörungen

Verzögerungen in der Wundheilung waren bei 15,4 % (=10) der Bypassoperationen zu verzeichnen. Eine Protheseninfektion war jedoch nur einmal aufgetreten. Der Patient war nach 120 Tagen beschwerdefrei (ohne Bypasswechsel).

5.1.6. Todesfälle

Drei Prozent (=2) der Patienten verstarben innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage. Beide Patienten hatten präoperativ Stadium IV. Als Todesursachen ergaben sich ein septischer Schock bei toxischer Hämolyse nach Oberschenkelamputation und ein akutes Herz-Kreislaufversagen.

5.1.7. Vergleich von prä- und postoperativem Pulsstatus

Die Vergleichswerte ergaben sich durch Untersuchungen am Aufnahmetag und 10 bis 14 Tage nach der Operation. Präoperativ waren 95 % (=57) aller Femoralispulse tastbar, der Nachweis von Popliteapulsen gelang bei 13,3 % (=8). Fußpulse waren bei keinem Patienten mehr vorhanden. Postoperativ zeigten sich bei allen gut tastbare Femoralispulse, ebenso waren 96,6 % (=58) der Patienten mit tastbarem Popliteapuls. Gut tastbare Fußpulse fanden sich bei 71,6 % (=43).

Zahl der
Patienten

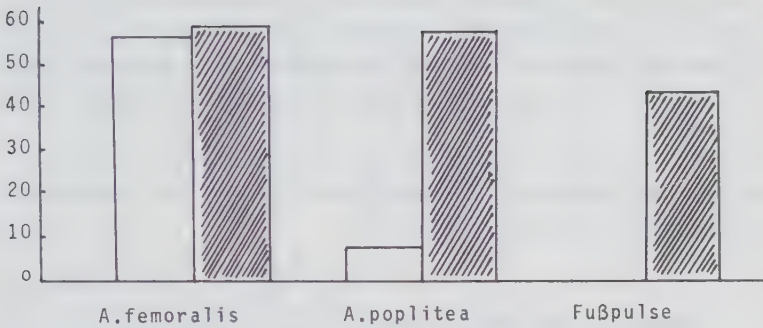


Abb. 2: Prä- und postoperativer Pulsstatus

□ = präoperativ ▨ = postoperativ

5.1.8. Postoperative Gehstrecke

Um die wiedergewonnene Gebrauchsfähigkeit der operierten Extremität beurteilen zu können, wurden die Patienten bei der Nachuntersuchung danach befragt, wie weit ihre schmerzfreie Gehstrecke direkt nach der Krankenhausentlassung gewesen war.

Aufgrund der oft schlechten kardio-pulmonalen Situationen einiger Patienten konnten diese ihre Leistungsgrenze nicht eindeutig bestimmen, da Atemnot und nicht die Durchblutung des operierten Beines die maximale Leistungsfähigkeit bestimmten.

Die durchschnittliche Gehstrecke bei Entlassung nach komplikationsloser Operation und reizlosen Wundverhältnissen betrug ca. 200 Meter, Sieben Patienten konnten eine Maximalleistung von 1000 Metern angeben.

5.1.9. Antikoagulation

Bei 43,3 % (=26) Patienten wurde nach anfänglicher Behandlung mit Heparin eine Dauerantikoagulation mit Marcumar eingeleitet, bei den anderen Patienten verzichtete man auf eine solche Maßnahme aufgrund vorhandener Risikofaktoren oder zu hohem Alter.

Zur Zeit ist allerdings nur noch eine Therapie mit Thrombozytenaggregationshemmern indiziert.

6. Spätergebnisse nach durchschnittlich 27,4 Monaten

Ausgewertet wurden 60 Gefäßoperationen.

Die mittlere Beobachtungszeit lag bei 27,4 Monaten, wobei als Mindestbeobachtungszeitraum 12 Monate, als längster Zeitraum 48 Monate, erfaßt wurden.

Die Beobachtungszeiteinheiten wurden in 1-Jahresschritte unterteilt.

6.1. Methodik der Auswertung

Life - Table - Methode

Die Life - Table Methode sollte immer dann angewendet werden, wenn nicht alle Patienten bis zum Ende beobachtet werden können - endgültiger Gefäßverschluß bzw. Tod - und der Eintritt

in die Studie nicht für alle Patienten zum gleichen Zeitpunkt erfolgt. (3), (33)

Bei einer einmaligen Nachuntersuchung wird zwar erfaßt, daß ein Teil der Gefäße nach x-Jahren noch durchgängig ist, ob aber nach x+1 Jahren der Bypass noch offen ist, kann damit nicht festgestellt werden. (23)

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Bypass innerhalb eines Zeitintervalls nicht mehr offen ist, errechnet sich aus:

$$R = \frac{J}{N - w/2}$$

DABEI GILT: R = Risiko im Intervall (ein Jahr)
 J = Zahl der Gefäßverschlüsse im Intervall
 N = Patientenzahl zu Beginn des Intervalls
 w = withdrawals

Für "w" gilt, daß angenommen wird, daß diejenigen, die nicht mehr erfaßt werden konnten (withdrawals) noch ein halbes Jahr einen offenen Bypass gehabt haben. Deshalb wird der Nenner entsprechend verkleinert. (3)

Die Life-Table Methode wurde vom Verfasser nach Rücksprache mit dem Institut für Statistik und Biomathematik der Universität Erlangen angewendet, da sie sich als am besten geeignet herausstellte.

6.2. Ergebnisse

6.2.1. Durchgängigkeitsraten

Nach 12 Monaten

Nach einem Jahr waren noch 79 % der Prothesen durchgängig, zwei Patienten waren verstorben. Nicht auswertbar waren drei Nachuntersuchungen.

Nach 24 Monaten

Nach zwei Jahren waren noch 70 % der Prothesen funktionsfähig, drei weitere Patienten waren verstorben (bei zwei dieser Patienten waren zum Zeitpunkt ihres Todes die Bypässe noch offen). Nicht auswertbar war eine Nachuntersuchung.

Nach 36 Monaten

Nach drei Jahren waren 67 % der Prothesen noch durchgängig, verstorben waren zwei weitere Patienten, bei beiden waren bis kurz vor ihrem Tod keinerlei Beschwerden von seiten der Gefäßprothese vorhanden.

Nach 48 Monaten

Gegenüber der Durchgängigkeitsrate nach 3 Jahren ergab sich keine weitere Verschlechterung, sie betrug ebenfalls 67 %. Sterbefälle waren nicht zu verzeichnen.

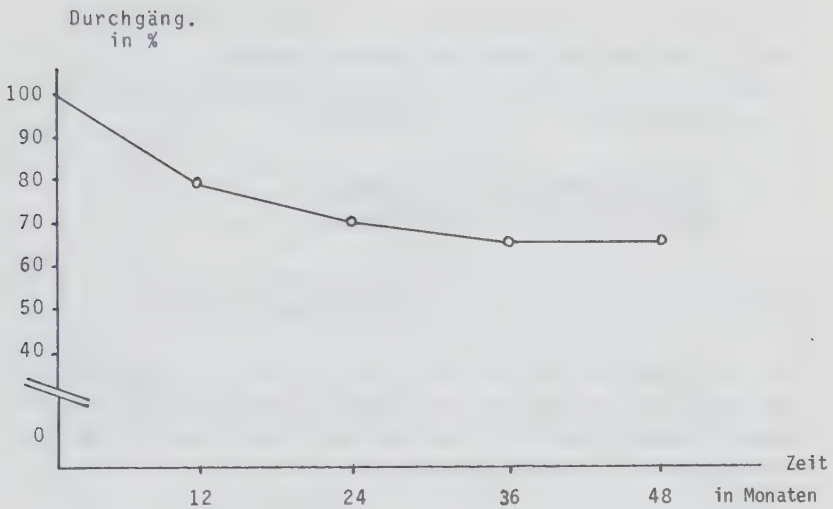


Abb. 3: Durchgängigkeitsraten des eigenen Pat.gutes

6.2.2. Amputationen (Oberschenkel)

Im Gesamtbeobachtungszeitraum waren insgesamt sieben Oberschenkelamputationen vorzunehmen (= 11,6 %).

Alle diese Patienten hatten präoperativ Stadium IV.

Zeitraum nach OP	Pat.zahl	%
30 Tage	4	6,6
2-12 Monate	1	1,6
13-24 Monate	2	3,3
gesamt	7	11,6

Tab. 11: Oberschenkelamputationen

Die größte Zahl der Amputationen (5) mußten während des ersten postoperativen Jahres vorgenommen werden.

Im dritten und vierten postoperativen Jahr waren keine Oberschenkelamputationen mehr zu verzeichnen.

6.2.3. Durchgängigkeit in Abhängigkeit vom präoperativen Stadium I - IV

Präoperativ hatten 45 % der Patienten Stadium IIb (=27), 26,6 % (=16) Stadium III und 28,4 % (=17) Stadium IV (s.o.).

Bei der Auswertung der Durchgängigkeitsraten in Abhängigkeit vom präoperativen Stadium fand sich eine Verschlechterung der Durchblutungssituation in der postoperativen Phase je fortgeschrittener das Stadium gewesen war.

Stadium IIb

Hier waren nach 12 Monaten noch 96 % aller Prothesen durchgängig, nach 24 Monaten waren es noch 84 % und nach 36 Monaten 76 %.

Stadium III

Die Durchgängigkeitsrate nach 12 Monaten betrug 74 %, nach 24 Monaten 61 %, nach 36 Monaten ebenfalls 61 %.

Stadium IV

Diese Patientengruppe schnitt am schlechtesten ab, nach 12 Monaten waren nur noch 62 % der Prothesen durchgängig, nach 24 Monaten noch 55 %, nach 36 Monaten ebenfalls 55 %.

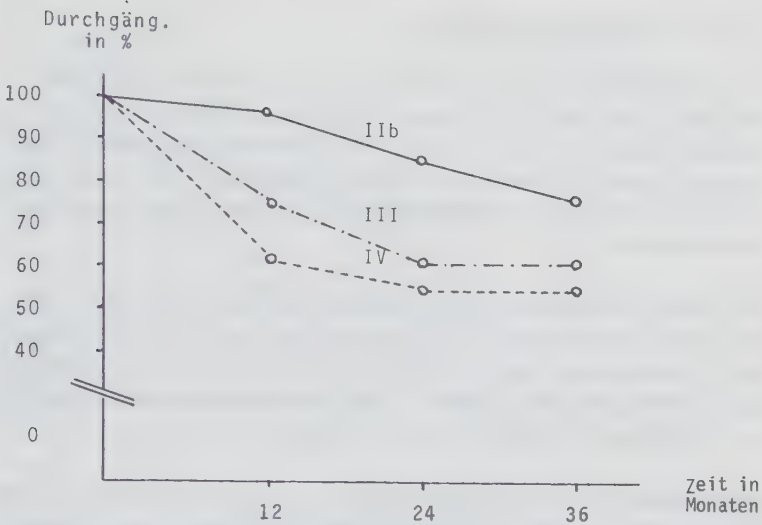


Abb. 4: Durchgängigkeit der Prothese in
Abh. vom präoperativen Stadium

6.2.4. Durchgängigkeit der Prothese bei Unterschenkel- arterienverschlüssen (distale Anastomose auf blindes Segment)

Bei 13,3 % (=8) der Patienten ergab der Angiographiebefund eine hochgradige Stenose bzw. Verschluß aller großen Unterschenkelarterien. Die distale Anastomose der Prothese wurde in diesen Fällen auf ein sogenanntes "blindes Segment" aufgesetzt.

Fünf dieser acht Patienten waren nach einem Jahr noch ohne Beschwerden, bei zwei Patienten mußte im ersten postoperativen Jahr eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden.

6.2.5. Mehretagenverschlüsse

Die Arteriosklerose tritt meistens nicht isoliert an einem einzigen Gefäß oder Gefäßabschnitt auf, sondern an vielen größeren und kleineren Arterien des gesamten Organismus. Aus diesem Grund sind viele Patienten schon mehrfach zur Verbesserung ihrer Durchblutungssituation einem operativen Eingriff unterzogen worden.

In unserem Krankengut mußten 46,7 % (=28) der Patienten mehrfach einer Gefäßoperation unterzogen werden. 15 % (=9) hatten eine Beckenrekonstruktion hinter sich, 31,7 % (=19) Thrombektomien oder Bypassoperationen im Oberschenkelbereich mit autologem Venenmaterial oder Dacron-Prothesen.

Beim Vergleich der Patientengruppen mit und ohne Mehretagenverschlüsse zeigte sich, daß diejenigen Patienten, die im Oberschenkelbereich voroperiert waren, die schlechtesten Langzeitergebnisse hatten: nach 12 Monaten waren nur noch 61 % der Patienten beschwerdefrei, nach 24 Monaten 55 %.

Die Patienten mit Beckenrekonstruktionen hatten entscheidend bessere Ergebnisse: nach 12 Monaten waren noch 88 % der Patienten beschwerdefrei, nach 24 Monaten 66 %.

53,3 % (=28) unserer Patienten waren ohne Voroperation. Nach 12 Monaten waren hier noch 87 % beschwerdefrei, nach 24 Monaten 81 %.

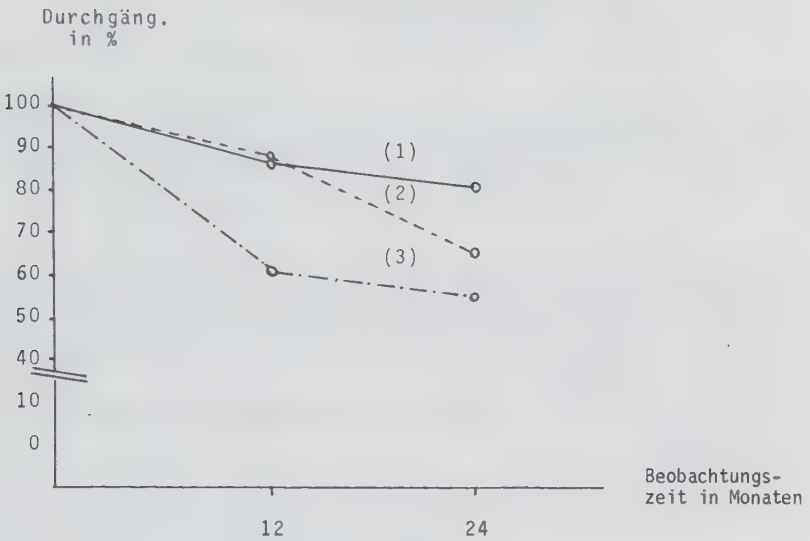


Abb. 5: Langzeitergebnisse
bei Mehretagenverschlüssen

(1) = Pat. ohne Voroperationen im Becken bzw. OS-Bereich

(2) = Pat. mit Beckenrekonstruktionen

(3) = Pat. mit Voroperationen im OS-Bereich

6.2.6. Durchgängigkeit in Abhängigkeit von der Prothesenstärke

In unserem Krankengut kamen zwei verschiedene Prothesenstärken zur Anwendung: in 71,6 % (=43) eine 6,0 Prothese mit konstantem Durchmesser, in 28,4 % (=17) der Fälle eine sich distal verjüngende Prothese mit den Durchmessern 6,5 und 4,5 (s.o.).

Bei der Berechnung der Durchgängigkeitsraten nach der Life-Table Methode konnte kein Unterschied festgestellt werden. Nur bei der 1-Jahresdurchgängigkeit hatten die Patienten mit der 6,5/4,5 Prothese 82 % Durchgängigkeit, die Patientengruppe mit der 6,0 - Prothese 78 %.

Das ringverstärkte Prothesenmaterial stand uns noch nicht zur Verfügung.

Durchgängigkeit nach Monaten				
Prothesenst.	12	24	36	48
6,0	78 %	70 %	67 %	67 %
6,5/4,5	82 %	71 %	65 %	65 %
=====				
Gesamtergebnis	79 %	70 %	67 %	67 %

Tab. 12: Durchgängigkeit in
Abb. von der Prothesenstärke

6.2.7. Risikofaktoren und Prothesenverschluß

6.2.7.1. Kein Risikofaktor = 21,6 %

Nach 12 Monaten hatten die Patienten ohne Risikofaktor noch zu 92 % eine offene Prothese, nach 24 Monaten waren es 74 %.

6.2.7.2. Ein Risikofaktor = 48,3 %

Hier ergab sich bereits ein deutlich schlechteres Ergebnis: nach 12 Monaten waren nur noch 76 % Prothesen offen, nach zwei Jahren lag die Zahl bei 68 %.

6.2.7.3. Zwei Risikofaktoren = 21,6 %

Eine Verschlechterung konnte gegenüber Patienten mit nur einem Risikofaktor nicht festgestellt werden: nach 12 Monaten war die Durchgängigkeit 73 %, nach 24 Monaten 68 %.

6.2.7.4. Drei und mehr Risikofaktoren = 8,3 %

Aufgrund der geringen Patientenzahl kann hier nur eine Durchgängigkeit nach 12 Monaten angegeben werden: sie lag bei 71 %.

Es kann also festgehalten werden, daß sich nur dann ein eindeutig besseres 12 Monatsergebnis bezüglich der Beschwerdefreiheit ergab, wenn die Patienten präoperativ ohne jegliche Belastung durch einen Risikofaktor waren.

Nach einem Beobachtungszeitraum von zwei Jahren war diese Differenz allerdings deutlich geringer geworden. (s.o.)

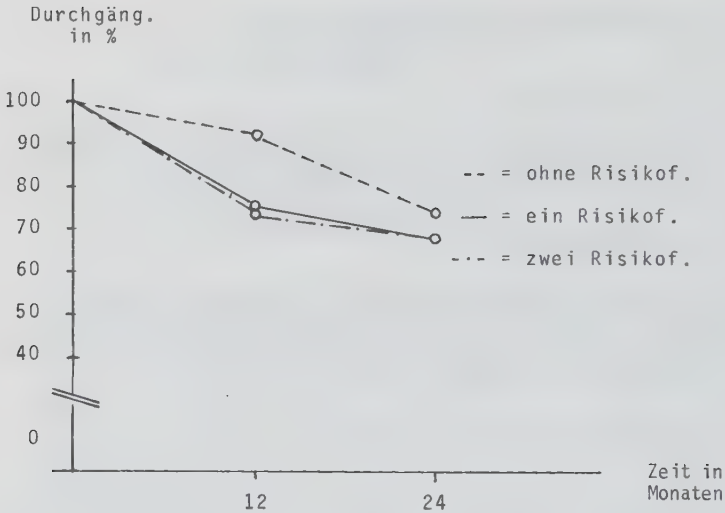


Abb. 6: Durchgängigkeit
in Abh. von Zahl der Risikofaktoren

6.2.7.5. Nikotin und Diabetes mellitus

Nikotin und Diabetes mellitus wurden am häufigsten bei unseren Patienten als Einzel- bzw. Cofaktor gefunden (Nikotin mit 43,3 % und Diabetes mellitus mit 36,6 %). Hierbei stellte sich heraus, daß die Durchgängigkeit nach 12 Monaten bei den Rauchern bei 82 % lag, bei den Diabetikern bei 72 %. Nach 24 Monaten lag die Rate bei 73 % bzw. 67 %.

6.2.7.6. Risikofaktoren und Amputationen

Alle Patienten, bei denen eine Oberschenkelamputation vorgenommen werden mußte (insges. 7), hatten mindestens einen Risikofaktor in der Anamnese: bei vier Patienten fand man Nikotin als Einzelfaktor, zweimal war es Diabetes mellitus, ebenfalls als Einzelfaktor, und bei einem Patienten waren Nikotin, Diabetes mellitus und Hypertonie als Risikofaktoren vorhanden.

6.2.8. Todesfälle

11,6 % (=7) der Patienten waren innerhalb der ersten drei Jahre nach der Gefäßoperation verstorben. Bei vier der Patienten war zum Zeitpunkt des Todes die Gefäßprothese verschlossen.

6.2.9. Todesursachen

Fünf der sieben Patienten verstarben an kardiovaskulären Erkrankungen:

Herzinfarkt - 2 Patienten

Allgemeines Herz-Kreislaufversagen - 3 Patienten.

Ein Patient verstarb durch chronisches Nierenversagen, ein weiterer durch Gasbrandinfektion bei toxischer Hämolyse.

7. Verschlußproblematik und klinische Ergebnisse in der Literatur

7.1. Verteilung arterieller Gefäßverschlüsse

90 % aller auftretenden Gefäßverschlüsse findet man in der unteren Körperhälfte. Hiervon sind wiederum 50 % im Bereich der Oberschenkelarterien lokalisiert, wobei fast ausschließlich die Arteria femoralis superficialis betroffen ist. (70)
Die Oberschenkelmuskulatur wird primär durch die Arteria femoralis profunda versorgt. Die Arteria femoralis superficialis

hat nur wenige Muskeläste im Oberschenkelbereich. Ihre Hauptfunktion erfüllt sich im Transport des Blutes zum Unterschenkel. Hieraus erklärt sich der charakteristische Befund der Claudicatio intermittens mit wechselnd starken Wadenkrämpfen.

Die häufigste Lokalisation eines Verschlusses der Arteria femoralis superficialis liegt zwischen 14 und 27 Zentimeter proximal des Kniegelenkspaltes mit einem Maximum bei 18 Zentimetern. (Heberer). (49) Bei einem Drittel der Patienten fanden Lindbom und Watt eine Verschlusslänge von 20 Zentimetern. (62), (110)

Vollmar unterteilt die Länge des Verschlusses in segmentäre Verschlüsse mit 20 % Häufigkeit und langstreckige Verschlüsse mit einer Häufigkeit von 60 %. Zusätzlich verschlossene Unterschenkelarterien findet Vollmar bei 40 % seiner Patienten. (107)

Kappert (56) gibt an, daß er bei 40 % seiner Gefäßpatienten zusätzliche Stenosen bzw. Verschlüsse der Unterschenkelarterien beobachtet habe.

Im eigenen Krankengut waren bei 20 % der Patienten ein teilweiser oder völliger Verschluß der Unterschenkelarterien vorhanden.

7.2. Ätiologie chronischer Arterienverschlüsse im femoro - poplitealen Bereich

7.2.1. Pathologische Gefäßwandveränderungen

Nach Heberer (49) bzw. Vollmar (107) ist mit 78 % die Arteriosklerose vertreten. Als zweithäufigste Ursache erscheint die Endangiitis obliterans mit 20,5 %, als dritthäufigste Ursache findet man traumatische Thrombosen mit 1,3 %.

7.2.2. Morphologische Gegebenheiten

60 - 70 % der Verschlüsse der Arteria femoralis superficialis

nehmen ihren Ausgang im Adduktorenkanal (Heberer (49), Lin-hart et.al. (64),) einer physiologischen Engstelle, die nach Linhart Lokaltraumen der Gefäßwand mit sich führt durch Pulsationen auf die Sehne des M.adduktor magnus. (64) Außerdem verläuft die Arteria femoralis im unteren Drittel s - förmig. An den konkaven Seiten entwickeln sich bevorzugt atherosklerotische Veränderungen. (a.a.O.)

Die gleiche Pathogenese kann bei Verschlüssen der Arteria poplitea angenommen werden aufgrund starker bindegewebiger Fixierung und mechanischer Irritation bei Beugung und Streckung. (a.a.O.)

7.2.3. Geschlechtsverteilung

In unserem Patientengut findet sich eine Dominanz des männlichen Geschlechts mit 78,4 %.

Der Quotient Männer : Frauen ergibt 3,6 : 1.

Bei anderen Autoren ist das weibliche Geschlecht in noch geringerer Prozentzahl vertreten. Vollmar (107) gibt einen Quotienten von 64 : 1 an, die Basler Studie kommt auf 5 : 1, (114) sonst schwanken die Zahlen zwischen 3 : 1 und 13 : 1 (31) (35) (54).

7.2.4. Altersverteilung

Für die chronisch arterielle Verschußkrankheit ist typisch, daß sie gehäuft jenseits des 60. Lebensjahres mit klinischen Beschwerden in Erscheinung tritt. Dies wird durch die meisten Autoren bestätigt. Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle:

Autor	Jahr der Veröffentlichungen	Durchschnitts- alter
Vollmar	1975	53,0
Burnham	1978	61,6
Raithel	1980	60,4
Cranley	1981	67,0
Weisel	1981	65,0
Evans	1981	62,0
Kidson	1981	70,0
Veith	1981	69-73
Pradhan	1981	64,3
eigenes Krankengut	1981	65,7

Tab. 13: Durchschnittsalter bei Operation

7.3. Praeoperatives Zustandsbild

Die Indikation für einen gefäßrekonstruktiven Eingriff wurde in den vergangenen Jahren weitgehend verändert. Anhand der Literatur kann man feststellen, daß in den 50-er und 60-er Jahren noch sehr häufig Patienten operiert wurden, die noch eine schmerzfreie Gehstrecke von weit über 200 Metern hatten (Stadium IIa nach Fontaine).

So waren bei Vollmar (107) in den Jahren 1959 bis 1968 noch 80 % der Patienten praeoperativ im Stadium II, auch bei Gall (41) waren 1973 noch 82 % der Gefäßpatienten die operiert wurden mit Claudicatio-Beschwerden zur Aufnahme gekommen. Raithel (77) operierte dagegen 1980 nur 21 % der Patienten mit einer Claudicatio intermittens und bei Veith (104) finden wir 1981 keinen einzigen Patienten der präoperativ Stadium II gehabt hätte.

Im eigenen Krankengut waren 45 % der Patienten im Stadium IIb. War die beschwerdefreie Gehstrecke länger als 200 m, wurde der Patient zur Weiterbeobachtung in die Gefäßsprechstunde regelmäßig einbestellt.

Eine Indikation zur Operation im Stadium IIb war bei uns immer dann gegeben, wenn sich die Patienten aufgrund ihrer Beinbeschwerden in ihrer beruflichen und persönlichen Aktivität erheblich eingeschränkt fühlten.

Autor	Jahr der Veröffentl.	Praeoperative Stadien in %		
		IIb	III	IV
Vollmar	1968	80	6	12
Gall	1973	82	8	10
Haimov	1979	63	37	--
Burnham	1978	17	47	36
Raithel	1977	34	34	32
Raithel	1980	21	42	36
Veith	1980	0	6	94
Veith	1981	0	14	86
Pradham	1981	21	31	48
Evans	1981	47	20	32
eigenes Krankengut	1982	45	26	28

Tab. 14: Praeoperative Stadieneinteilung

7.4. Frühletalität

Obwohl das Lebensalter der Patienten bei Gefäßrekonstruktionen am Oberschenkel relativ hoch liegt, ist das Risiko an den Folgen dieser Operation zu sterben weitaus niedriger als bei sonst eventuell notwendiger Oberschenkelamputation.

Nach Gall u.a. (42) betrug die Sterblichkeit bei 763 Eingriffen im femoro-poplitealen und femoro-kruralen Bereich 2,0 % bis zum 70. Lebensjahr.

Zwischen dem 70. und 85. Lebensjahr erhöhte sie sich auf 3,3 %. Die Differenz von nur 1,3 % beweist nach Gall eindeutig, daß man das hohe Lebensalter nicht als einen wesentlichen Risikofaktor für eine Rekonstruktion am Oberschenkelbereich ansehen kann (a.a.O.) und womöglich immer eine Rekonstruktion anzustreben ist, unabhängig vom Lebensalter des Patienten (peripherer Eingriff!).

Muß bei nicht möglicher Rekonstruktion die entsprechende Extremität amputiert werden, sterben an den Folgen dieser Operation bis zum 70. Lebensjahr 10,2 % der Patienten, zwischen dem 70. und 80. Lebensjahr war die Sterblichkeit schon bei 35 % (a.a.O.).

Veith (104) gibt 1981 eine Sterblichkeit von 2 % bei Patienten mit below-knee PTFE Prothesen innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage an, bei Weisel (112) liegt die Frühsterblichkeitsrate ebenfalls bei 2 %.

Im eigenen Krankengut lag die Sterblichkeit bei 3,3 % (zwei Todesfälle am 28. und 30. postoperativen Tag, die Patienten waren 74 bzw. 75 Jahre alt.)

8. Vergleich der Ergebnisse

Ein Vergleich der Ergebnisse des eigenen Krankengutes mit der Literatur war nur dann möglich, wenn als Berechnungsgrundlage die Life-Table Methode angewendet wurde.

8.1. PTFE-Prothesenbypässe mit distaler Anastomose unterhalb des Knies

Da in der Literatur bei femoro-poplitealen Bypässen meistens nicht nach der genauen Lokalisation der distalen Anastomose unterschieden wird, finden sich nur wenige direkte Vergleichsmöglichkeiten bei PTFE-Prothesen mit distaler Anastomose auf das untere Poplitealsegment, vor allem hinsichtlich der Langzeitergebnisse.

Nach 4 Monaten gibt Weisel (112) eine Durchgängigkeit von 75 %, Johnson (55) nach einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von 6-9 Monaten 52 % an, Raithel (77) hat nach 10 Monaten 86,5 % Durchgängigkeit (1980).

Nach einem Jahr gibt Veith (104) 1981 eine Durchgängigkeit von 86 % an, Haimov (45) 71 % und Evans (35) 66 %.

Im eigenen Krankengut waren nach einem Jahr noch 79 % der Prothesen durchgängig.

Nach zwei Jahren gibt Veith wieder 86 % Durchgängigkeit an, Evans 60 % und Haimov eine Durchgängigkeit von 56 %.

Im eigenen Krankengut waren nach diesem Zeitraum noch 70 % der Prothesen durchgängig.

Nach 18 Monaten finden wir bei Raithel in einer anderen Veröffentlichung als oben 68 % Durchgängigkeit. (78)

Nach drei Jahren bleiben als Vergleichsmöglichkeit Veith mit 86 % und Evans mit einer Durchgängigkeitsrate von 60 %. Im eigenen Krankengut hatten wir eine Rate von 67 %.

Nach vier Jahren bietet nur Evans einen Vergleich mit 52 % Durchgängigkeit.

Im eigenen Krankengut waren noch 67 % der Prothesen durchgängig.

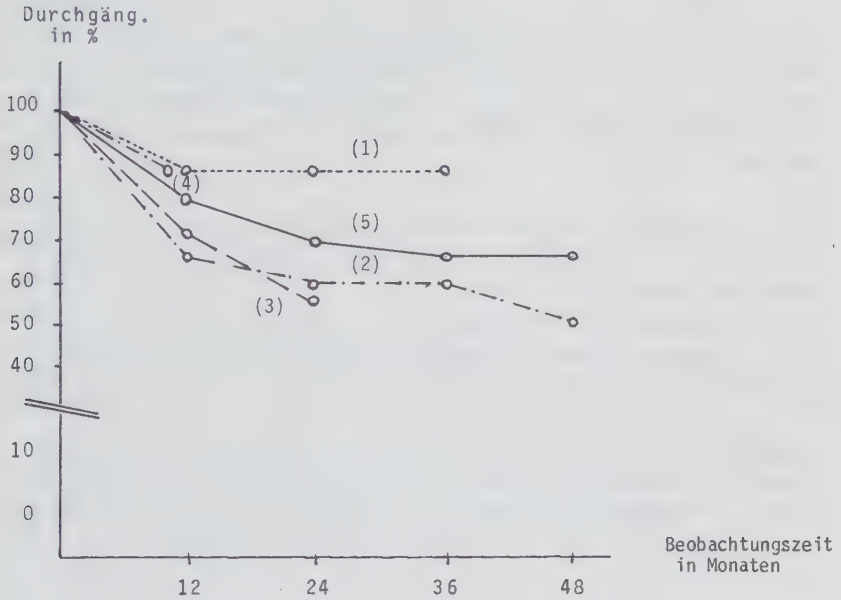


Abb. 7: PTFE-Prothesenbypässe
mit distaler Anastomose unterhalb des Knies

Erläuterung: 1 = Veith
2 = Evans
3 = Haimov
4 = Raithel
5 = eigenes Krankengut

8.2. Vergleich von PTFE-Prothesen und Dardik-Umbilikalvenen mit distaler Anastomose unterhalb des Knies

1980 veröffentlicht Dardik (29) die Ergebnisse von 141 Gefäßoperationen mit der von ihm entwickelten Dardik'schen Umbilikalvene (s.o.). Die maximale Beobachtungszeit lag bei 36 Monaten. Bei allen Prothesen war die distale Anastomose unterhalb des Kniegelenkes auf die distale Poplitea aufgesetzt worden.

Nach 12 Monaten gibt Dardik eine Durchgängigkeitsrate von 80,4 % an, nach 24 Monaten liegt sie bei 71,1 %, nach 36 Monaten bei ebenfalls 71,1 %.

Dardik gelangte somit annähernd zu gleichen Ergebnissen wie sie in unserem Krankengut gefunden wurden: 79 %, 70 %, bzw. 67 % nach 12, 24 und 36 Monaten.

Raithel (78) hatte bei Verwendung von Dardik'schen Umbilikalvenen im femoro-poplitealen/cruralen Bereich bei 47 Patienten nach 12 Monaten 85,1 %, nach 24 Monaten 82 % freie Durchgängigkeit.

Durchgäng.
in %

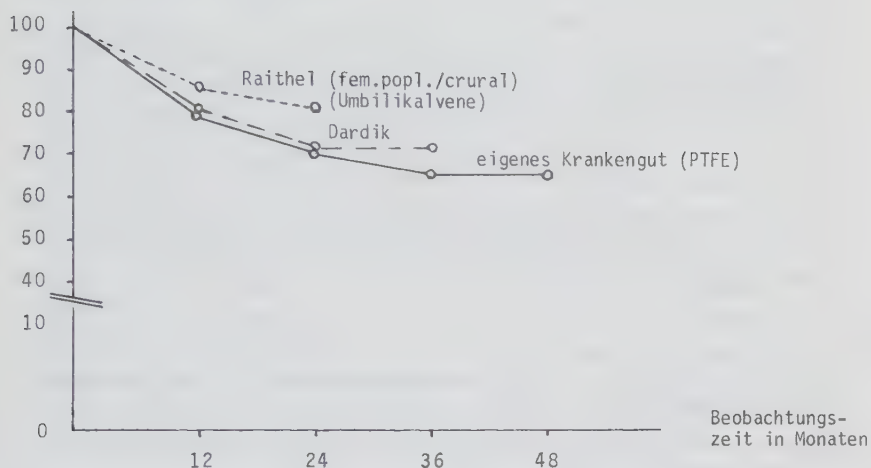


Abb. 8: PTFE-Prothesen und Dardik-Umbilikalvenen
mit distaler Anastomose unterhalb des Knies

8.3. Vergleich von verschiedenem Prothesenmaterial im femoro-poplitealen Bereich

Zur Wiederherstellung ausreichender Durchblutungsverhältnisse beim rekonstruktiven Arterienersatz hat sich über Jahre hinweg autologes Venenmaterial als prognostisch am günstigsten erwiesen (7), (11), (12), (13), (24), (30), (41), (42), (68), (90), (92), (95), (98), (100), (102), (107), (108), (115).

Die seit 1964 verwendeten und mehrfach geänderten Dacronprothesen zeigen in der Langzeitprognose weniger gute Ergebnisse als bei Verwendung autologen Venenmaterials: (5), (6), (8), (12), (31), (63), (72), (78), (79), (83), (84), (85), (92), (95), (107), (108).

Bei Dardikischen Umbilikalvenen und PTFE-Prothesen ergeben sich annähernd gleiche Durchgängigkeitsraten (26), (27), (28), (29), (35), (36), (37), (44), (45), (47), (58), (69), (76), (78), (92), (104), während die Verwendung heterologer Rinderkarotis als Prothesenmaterial die am wenigsten günstigen Ergebnisse brachte: (2), (44), (57), (78), (80), (81), (92), (108).

Die folgende Tabelle gibt Gesamtdurchgängigkeitsraten von femoro-poplitealen Bypässen an nach einer Beobachtungszeit von 12, 24, 36 und 48 Monaten ohne Angabe der Lokalisation der distalen Anastomose.

Prothesenart	Durchgängigkeit in % nach Monaten			
	12	24	36	48
Vena saphena magna	82	77	72	68
Dardikische Umbilikalvene	75	67	62	--
PTFE-Prothese	73	64	60	--
Dacron-Prothese	71	63	57	--
Heterologe Rinderkarotis	55	46	38	--
eigenes Krankengut	79	70	67	67

Tab. 15: Femoro-popliteale Bypässe im Vergleich nach:
Shanti Metha (92)

8.4. Distale Anastomose

Im Bestreben, eine optimale Stelle für die distale Anastomose eines femoro-poplitealen Bypasses zu bekommen, prüften mehrere Autoren den Unterschied der Durchgängigkeit zwischen distaler Anastomose oberhalb und unterhalb des Kniegelenkes. Verglichen werden hier nur PTFE-Prothesenbypässe.

Keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Lage der distalen Anastomose finden Evans (35), Haimov (45) und Veith (104): Evans hat nach 48 Monaten oberhalb des Knies 48 % Durchgängigkeit, unterhalb 52 %. Bei Haimov finden wir nach 12 Monaten oberhalb des Knies 77 %, unterhalb 71 % freie Durchgängigkeit, nach 24 Monaten liegen seine Werte bei 59 % bzw. 56 %. Veith gibt nach 3 Jahren Beobachtungszeit für die proximale Anastomose 79 %, für die distale 86 % an.

Raithel (77) kommt dagegen 1980 zu dem Ergebnis, daß es bei proximaler Anastomose bessere Langzeitergebnisse gibt als bei distalem Anschluß: nach 18 Monaten waren oberhalb des Knies 80 % der Prothesen durchgängig, unterhalb des Knies 68 %. Nach einer Beobachtungszeit von 39 Monaten waren bei proximaler Anastomose 76,4 %, bei distaler Anastomose nur noch 62,6 % offen.

Auch Campbell (20) hat entsprechende Ergebnisse: nach 28 Monaten waren oberhalb des Knies 81 % der Prothesen durchgängig, bei distalem Anschluß waren es 68 %.

Kidson (58) gibt nach einem Jahr Beobachtungszeit bei proximaler Anastomose 64 % Durchgängigkeit an, bei distaler dagegen nur 31 %.

Vergleicht man diese Ergebnisse der PTFE-Prothesen mit Untersuchungen die von Gall et. al. 1973 (41) mit autologem Venenmaterial durchgeführt wurden, findet man, daß nach einer durchschnittlichen Beobachtungszeit von 5 Jahren bei Anastomose oberhalb des Knies 62,9 % der Bypässe funktionsfähig waren, bei Anastomose unterhalb des Knies aber noch 72,7 %.

8.5. Praeoperatives Stadium und Langzeitergebnisse

Die Fragestellung war, ob das postoperative Langzeitergebnis entscheidend vom praeoperativen Zustandsbild des Patienten abhängig ist, also ein operativer Eingriff im Stadium der Claudicatio intermittens bessere Ergebnisse liefert im Vergleich zu einem Patienten, der erst bei ausgeprägten Ischämiezeichen wie Ruheschmerz oder gangränösen Veränderungen operiert wurde. Aufgeführt werden auch hier nur PTFE-Prothesenbypässe mit distaler Anastomose auf das untere Popliteasegment.

Stadium IIb

Raithel (77) hatte nach 9 Monaten 93 %, Evans (35) nach 1 Jahr 75 %, nach 2 Jahren 69 % und nach 3 Jahren 64 % freie Durchgängigkeit. Bei Cranley (24) lag nach 3 Jahren dieser Wert bei 82 %.

Im eigenen Krankengut waren die Werte nach einem Jahr 96 %, nach 2 Jahren 84 % und nach 3 Jahren 76 %.

Stadium III

Raithel gibt nach 9 Monaten 90 % Durchgängigkeit an, Evans hatte im Stadium III bei seinen Patienten die schlechtesten Langzeitergebnisse mit 53 % nach 1 Jahr und 46 % nach 2 bzw. 3 Jahren. Cranley gibt für seine Patienten nach 3 Jahren 77 % an, wobei er die praeoperativen Stadien II und III zusammenfaßte.

Das eigene Krankengut weist eine Verschlechterung der Ergebnisse gegenüber Stadium IIb auf. Die Durchgängigkeit war nach 1 Jahr 74 %, nach 2 Jahren 61 % und nach 3 Jahren ebenfalls 61 %.

Stadium IV

Raithel hat hier die schlechtesten Ergebnisse allerdings wieder nach der relativ kurzen Beobachtungszeit von 9 Monaten mit 82 % Durchgängigkeit.

Bei Evans findet man bei dieser Patientengruppe eine Verbesserung der Ergebnisse gegenüber den Patienten die nur Ruheschmerzen in der Anamnese hatten. Nach 1, 2 und 3 Jahren lagen seine Werte bei 73 %, 66 % und 55 %.

Im eigenen Krankengut hatte diese Patientengruppe die schlechtesten Langzeitergebnisse mit 62 % nach 1 Jahr und 55 % Durchgängigkeit nach 2 und 3 Jahren.

Erwähnt werden soll noch ein Ergebnis von Gall (42) aus dem Jahre 1977 der bei der Verwendung von autologem Venenmaterial nach 5-jähriger Beobachtungszeit im gesamten femoro-poplitealen Bereich im praeoperativen Stadium III die besten Langzeitergebnisse erzielen konnte: im Stadium II waren 64 %, im Stadium III 85 %, im Stadium IV 50 % der Bypässe noch durchgängig.

8.6. Risikofaktoren

Wie bereits erläutert, konnte in der Basler Studie festgestellt werden, daß Diabetes mellitus, Nikotin und erhöhte Blutdruck- und Lipidwerte das Risiko an einer arteriellen Verschußkrankheit zu erkranken um den Faktor 1,7 bis 3 erhöhen, verglichen mit einer Population ohne diese Risikofaktoren (114).

Patienten, die einer Gefäßoperation unterzogen werden müssen, haben in ihrer Anamnese gehäuft diese Risikofaktoren vorzuweisen.

So sind bei Veith (104) 70 % der Patienten mit Diabetes mellitus belastet, bei Weisel (112) 18 %, bei Cranley (24) 21 % und bei Evans (35) 31 %.

Im eigenen Krankengut sind 36,6 % der Patienten mit einem Diabetes mellitus belastet.

Der Risikofaktor Nikotin findet sich bei Veith bei 32 % der Patienten, bei Weisel sind es 67 % und bei Cranley 75 %. Im eigenen Krankengut gaben 43,3 % der Patienten an, täglich mehr als 20 Zigaretten zu rauchen.

8.6.1. Langzeitergebnisse bei Diabetes mellitus

Eine Aufschlüsselung bei Diabetikern mit PTFE-Prothesenbypässen finden wir bei Evans (35). Er gibt an, daß die Diabetikergruppe eindeutig schlechtere Langzeitergebnisse vorzuweisen hat als Patienten ohne Diabetes mellitus. So hatten erstere nach 1, 2 und 3 Jahren eine Durchgängigkeit von 55 %, 43 % und nochmals 43 %. Die Gruppe ohne Diabetes mellitus dagegen Werte von 75 %, 73 % und 65 %.

In unserem Krankengut hatten die Diabetiker ebenfalls schlechtere Ergebnisse: nach 1 Jahr waren noch 72 %, nach 2 Jahren 67 % durchgängig, die Patienten ohne Diabetes aber hatten Werte von 92 % bzw. 74 %.

8.7. Voroperierte Patienten im femoro-poplitealen Bereich

Bei vielen Gefäßpatienten sind in der Anamnese mehrere operative Eingriffe im femoro-poplitealen Bereich zur Verbesserung der Durchblutungssituation aufgeführt.

So waren bei Evans (35) 16 % der Patienten an diesem Gefäßabschnitt voroperiert, bei Veith (104) und Campbell (20) sind es ebenfalls 16 %, bei Haimov (45) 20 % und bei Yeager (115) 35 %.

Im eigenen Krankengut waren 31,7 % der Patienten im Oberschenkelbereich voroperiert.

Ergebnisse

Evans (35) findet 1981 keinen Unterschied bei ipsilateral voroperierten Patienten bezüglich der Durchgängigkeit gegenüber

erstmalig operierten Patienten nach 48 Monaten Beobachtungszeit.

Burnham (15) kommt 1978 zu dem Ergebnis, daß nach 26 Monaten bei Patienten ohne vorherige Revaskularisation 65 % ohne Beschwerden waren, voroperierte Patienten dagegen besser abschnitten, sie hatten zu 76 % keine Beschwerden.

Yeager (115) und Haimov (45) fanden demgegenüber bei ihren voroperierten Patienten ein schlechteres Langzeitergebnis. So hatte Yeager nach 2 Jahren noch 19 % Durchgängigkeit bei mehrfach operierten Patienten und 46 % bei Ersteingriffen. Haimov gibt ebenfalls nach 2 Jahren Zahlenwerte von 45 % (mit Voroperation) und 75 % (ohne Voroperation) an.

Die Auswertung des eigenen Krankengutes ergab, daß die im Oberschenkelbereich voroperierten Patienten nach 2 Jahren nur noch zu 55 % ohne Beschwerden waren, bei Patienten ohne Voroperation war das Ergebnis weitaus besser: 81 % der Patienten waren ohne Beschwerden.

9. Zusammenfassung

Von 1976 bis 1981 wurden 60 Gefäßoperationen im femoro-poplitealen Bereich mit PTFE-Prothesen der Firma W. L. Gore (Gore-Tex^R) durchgeführt und über einen Zeitraum von maximal 48 Monaten nachuntersucht. Bei allen Operationen hat man die distale Anastomose unterhalb des Kniegelenks auf das distale Poplitealsegment gesetzt.

Die klinische Nachuntersuchung wurde mit einem Datenerfassungsbogen, Bestimmung des Pulsstatus und einem Oszillogramm (in Zweifelsfällen) durchgeführt.

78,4 % der Patienten waren Männer, 21,6 % Frauen; das Durchschnittsalter bei Operation betrug 65,7 Jahre.

78,3 % der Patienten hatten einen oder mehrere Risikofaktoren in ihrer Anamnese.

Bei 45 % war die maximale Gehstrecke auf weniger als 200 Meter beschränkt (Stadium IIb), 55 % der Patienten hatten präoperativ Stadium III oder IV.

Oberschenkelamputationen waren im Gesamtzeitraum bei 11,6 % der Patienten vorzunehmen, Vorfußamputationen waren bei 3 % notwendig wegen gangränöser Zehenveränderungen, 3 % verstarben innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage.

Das Langzeitergebnis war abhängig vom präoperativen Stadium: je fortgeschrittener dieses war, desto schlechter war die Prognose: die Durchgängigkeitsraten waren nach 36 Monaten Beobachtungszeit im Stadium IIb 76 %, im Stadium III 61 % und im Stadium IV 55 %.

Ebenso hatten Patienten mit vorausgegangenen Operationen im femoro-poplitealen Bereich (31,7 %) ein deutlich schlechteres Ergebnis vorzuweisen als Patienten ohne Voroperationen (55 % bzw. 81 % nach 2 Jahren).

Bezüglich der Risikofaktoren konnte festgehalten werden, daß

sich nur dann eine bessere Durchgängigkeit ergab, wenn der Patient präoperativ ohne jegliche Belastung durch einen Risikofaktor gewesen war.

Durch Vergleiche mit den Ergebnissen anderer Autoren werden die Ergebnisse im eigenen Krankengut bestätigt und der alloplastische Gefäßersatz mit PTFE-Kunststoffprothesen im Oberschenkelbereich mit distaler Anastomose unterhalb des Knies kann als geeignet angesehen werden.

Literaturverzeichnis

- 1 Alexander, K. Gefäßkrankheiten
Darmstadt 1975
- 2 Amgwerd, R. Arterienersatz durch heterologe
Rinderkarotis, in:
Heberer, G. (Hg.): Aktuelle Fragen
der rekonstruktiven Gefäßchirurgie
Erlangen 1979, 171
- 3 Armitage, P. Statistical Methods in Medical
Research
Oxford 1973, 408
- 4 De Bakey, M.E.
Giessler, R. Indikationen und Spätergebnisse
des alloplastischen Gefäßersatzes
Langenbeck's Arch.Klin.Chir. 298
(1961) 294
- 5 De Bakey, M.E.
Jordan, G.L.
et.al. The fate of dacron vascular grafts
Arch.Surg. 89 (1964) 757
- 6 De Bakey, M.E.
et.al. 15 years experience with dacron
vascular prostheses
Brochure Baylor Coll.Med. 16 (1971) 101
- 7 Baddely, R.M.
Asthon, F.
Slaney, G. Late results of autogenous vein
bypass
Brit.Med.Journal 1 (1970) 653
- 8 Blumenberg, R.M.
Gelfand, M.L. Failure of knitted dacron as an
arterial prosthesis
Surgery 81 (1977) 493
- 9 Borchard, F.
Kremer, K.
Loose, D.A. Licht- und elektronenmikroskopische
Befunde bei neun autoalloplastischen
Arterienprothesen nach Sparks
Thoraxchirurgie 23 (1975) 83
- 10 Bouley, J. Claudication intermittende des
membres posterieurs determinee
par l'obliteration des artes
femorales
Rec.Med.Veter. 1831 in:
Najarian, J.S., Delaney, J.P.
Vascular Surgery
New York 1978, 226
- 11 Brands, L.C. Long term results of autogenous
venous bypass grafts in the
femoro-popliteal segment
15th Congress of Europ. Soc. of
cardiovasc. Surg. Amsterdam 1966, 472

- 12 Bricker, D.L.
Beall, A.C.
De Bakey, M.C. The differential response to
infection of autogenous vein
versus dacron arterial prostheses
Chest 58 (1970) 566
- 13 Buerger, L.
Gall, F.
Mühe, E. Indikationen und Ergebnisse der
chirurgischen Behandlung arterieller
Durchblutungsstörungen der Beine
Therapiewoche 20 (1970) 2199
- 14 Burdick, J.F.
O'Mara, C.
Ricotta, J.
Zimmer, M.
Williams, G.M. The multiple sequential distal
bypass graft: improving nature's
alternatives
Surgery 89 (1981) 536
- 15 Burnham, S.J.
et.al. Nonvein bypass in below knee
reoperation for lower limb
ischemia
Surgery 84 (1978) 417
- 16 Buxton, B.F.
et.al. Practical considerations in
fabrik vascular grafts
Am.J.Surg. 125 (1973) 288
- 17 Campbell, C.D.
et.al. Expanded polytetrafluorethylene
as a small artery
Trans.Americ.Soc.Artif.Intern.
Organ 20 (1974) 86
- 18 Campbell, C.D.
et.al. A small arterial substitute:
Expanded microporous poly-
tetrafluorethylene: Patency
versus porosity
Ann.Surg. 182 (1975) 138
- 19 Campbell, C.D.
et.al. The use of expanded microporous
PTFE for limb salvage
Surgery 79 (1976) 485
- 20 Campbell, C.D.
Brooks, D.H.
Webster, M.W.
Diamond, D.L.
Peel, R.L.
Bahnsen, H.T. Expanded microporous polytetra-
fluorethylene as a vascular
substitute: A two year follow up
Surgery 85 (1979) 177
- 21 Christenson, J. Synthetic arterial grafts.
General complications
Scand. J. Thorac.Cardiovascular
Surgery 11 (1977) 37
- 22 Christenson, J. Synthetic arterial grafts.
A study.
Bulletin of the Dept. of Surgery 17
Lund 1978

- 23 Colton, T. Statistics in Medicine
Boston 1974, 237
- 24 Cranley, J.
Hofner, C.D. Newer prosthetic material compared
with autogenous saphenous vein
for occlusive arterial disease
of the lower extremity
Surgery 89 (1981) 2
- 25 Cronestrand, R. Leg blood flow at rest and during
exercise after reconstruction for
occlusive diseases
Scand.J.Thorac.Cardiovascular
surgery 14 (1970), 48
- 26 Dardik, H.
Dardik, I. Modified and unmodified umbilical
vein allograft and xenograft as
arterial substitute
Surg.forum 26 (1975) 286
- 27 Dardik, H.
Dardik, I. Successful arterial substitution
with modified human umbilical vein
Ann.Surg. 183 (1976) 252
- 28 Dardik, H.
Dardik, I.
Baier, R.
Sprayregen, S.
Levy, M. Human umbilical cord: A new source
for vascular prosthesis
J. Amer.Med.Ass. 236 (1976) 2859
- 29 Dardik, H. Three year's experience utilizing
the modified umbilical cord vein
for lower extremity bypass.in:
Bunte, H.; Rühland, D.:
Chirurgie der Bauch-, Becken-, und
Beinarterien
Melsungen 1980, 93
- 30 Darling, R.C.
Linton, R.R. Saphenous vein bypass grafts for
femoropopliteal occlusive diseases
Surgery 61 (1967) 31
- 31 Duncan, W.V.
Linton, R.R.
Darling, R.C. Aortoiliofemoral atherosclerotic
occlusive disease: Comparative
results of endarterectomy and
Dacron bypass grafts
Surgery 70 (1971) 974
- 32 Dunant, I.H. Arterienchirurgie: gestern, heute
morgen
Praxis 65 (1976) 499
- 33 Edward, W. Biomathematik für Mediziner
Stuttgart 1980, 158

- 34 Edwards, W.S. Present status of femoropopliteal arterial reconstruction
Editorial Ann.Surgeon 168 (1968) 1094
- 35 Evans, L.E. Expanded polytetrafluorethylene femoropopliteal grafts; 48 months follow up
Webster, M.W.
Brooks, D.H.
Bahnsen, H.T.
Surgery 89 (1981) 16
- 36 Ferris, E.B. Use of umbilical vein graft as an arterial substitute
Cranley, J.J.
Arch.Surg. 114 (1979) 694
- 37 Florian, A. Small vessel replacement with Gore-Tex (expanded polytetrafluorethylene)
Cohn, L.H.
Dammin, G.J.
Collins, J.J.
Arch.Surg. 111 (1976) 111
- 38 Fogarty, T.J. A method for extraction of arterial emboly and thrombi
Cranley, J.J.
Krause, R.J.
et.al.
Surg.Gynec.Obstet. 116 (1945) 673
- 39 Frost, H. Arterielle Verschlußkrankheiten
Nürnberg 1974
- 40 Fujiwara, Y. Use of Gore-Tex grafts for replacement of the superior and inferior venae cavae
Cohn, L.J.
Adams, D.
Collins, J.J.
J. Thorac.Cardiovascular Surg. 67 (1974) 774
- 41 Gall, F.P. Spätergebnisse der Venentransplantation beim Oberschenkelarterienverschluß
Seybold-Epting, W.
Höfler, H.H.
Thoraxchirurgie 21 (1973) 377
- 42 Gall, F.P. Rekonstruktion beim femoropoplitealen und beim femorokruralen Verschluß; in:
Husfeld, K.J.
Franke, F.
Heberer, G. (Hg.): Aktuelle Fragen der rekonstruktiven Gefäßchirurgie
Erlangen, 1979, 121
- 43 Gurlt, E. Geschichte der Chirurgie und ihrer Ausübung Band 3
Berlin 1898, 539
- 44 Haimov, M. Experience with the modified bovine arterial heterograft in peripheral vascular reconstruction and vascular access for hemodialysis
Jacobson, J.H.
Ann.Surg. 180 (1974) 291

- 45 Haimov, H.
 Giron, F.
 Julius, H.
 Jacobson, H. The expanded polytetrafluorethylene graft
Arch.Surg. 114 (1979) 673
- 46 Harrison, J.H. Synthetic materials as vascular prostheses III. Long term studies on grafts of Nylon, Dacron, Orlon and Teflon replacing large blood vessels
Surg.Gynec.Obstet. 108 (1959) 433
- 47 Hearn, A.R.
 Charlesworth, D. The early results of reconstruction of the femoral artery with a Gore-Tex prosthesis
Surgery 85 (1979) 607
- 48 Heberer, G.
 Rau, G.
 Schoop, W.
 (Hg.) Angiologie
Stuttgart 1974
- 49 Heberer, G. Aorta und große Arterien, Heidelberg
Berlin 1966
- 50 Heberer, G.
 (Hg.) Aktuelle Fragen der rekonstruktiven Gefäßchirurgie
Erlangen 1979
- 51 Heinrich, P. Gefäßchirurgie.Diagnostik, Indikationen und Hinweise für gefäßchirurgische Möglichkeiten
München 1976
- 52 Heyden, S. Risikofaktoren für das Herz
Mannheim (Boehringer) 1974
- 53 Hobson, R.W.
 et.al. Below-knee bypass for limb salvage
Arch.Surg. 115 (1980) 833
- 54 Humphries, A.W.
 Joung, R.J.
 Mc-Cormack, L.J. Experiences with aortoiliac and femoropopliteal endarteriectomy
Surgery 65 (1969) 48
- 55 Johnson, W.C. Preliminary experience with expanded polytetrafluorethylene grafts
Surgery 85 (1979) 123
- 56 Kappert, A. Lehrbuch und Atlas der Angiologie
Bern 1981, 198
- 57 Keshishian, J.M. The modified bovine arterial graft
Arch.Surg. 111 (1976) 222

- 58 Kidson, I.G.
Stoney, D.W.
Tibbs, D.J.
Morris, P.J. Expanded PTFE-grafts for severe lower limb ischemia
Brit.J.Surg. 68 (1981) 173
- 59 Küster, E. Geschichte der deutschen Chirurgie
Stuttgart 1915
- 60 Kulin, J. Le traitement de l' arterite obliterante par la greffe veineuse
Arch.Mal.Coeur 42 (1949) 371
- 61 Lenz, W.
Borchard, F.
et.al. Transmissions- und elektronen-
mikroskopische Befunde einer auto-
alloplastischen Prothese
Folia Angiologica 25 (1977) 29
- 62 Lindbom, A. Arteriosclerosis and arterial
thrombosis in the lower limb
Acta Radiol 80 Stockholm (1950) 1
- 63 Lindenauer, S.M. The use of velour as a vascular
prosthesis
Biomed.Eng. 11 (1976) 301
- 64 Linhardt, J.
Dejar, R.
Rreovsky, J.
Hlavova, A. Location of occlusive arterial
disease of lower extremity.Possible
importance of local factors in
pathogenesis
Invest.Radiol. 3 (1968) 188
- 65 Linton, R.R. Some practical considerations in
the surgery of blood vessel grafts
Surgery 38 (1955) 817
- 66 Loose, D.A.
et.al. Zur Frage der Endothelialisierung
von Gefäßprothesen; in:
Walter, F.; Schmidt, H.:
Der heterologe Gefäßersatz
Editio Cantor Aulendorf 1976, 136
- 67 Matsumoto, H.
Hasegawa, T.
Fuse, K.
et.al. A new vascular prosthesis for a
small caliber surgery
Surgery 74 (1973) 519
- 68 Mavor, G.E.
et.al. The long term behavior of auto-
genous vein bypass grafts
J. Cardiovasc.Surg. 16 (1975) 130
- 69 Mindich, M.D.
et.al. Human umbilical cord vein for
vascular replacement
Surgery 81 (1977) 152

- 70 Mörl, H. Arterielle Verschlußkrankheit der Beine
Heidelberg 1979, 37
- 71 Norten, L. Replacement of portal vein during
Eisenmann, B. pancreatotomy for carcinoma
Surgery 77 (1975) 200
- 72 Ottinger, L.W. Failure of ultra light weight
knitted dacron grafts in arterial
reconstruction
Arch.Surg. 111 (1976) 146
- 73 Parsonnet, V. The fibrocollagenous tube as a
et.al. small arterial prosthesis. in:
Dardik, H.:
Graft material in vascular surgery
Symposia Specialists, Inc.
Miami 1978, 96
- 74 Pradhan, D.J. Results of polytetrafluorethylene
Juanteguy, J.M. grafts in the femoropopliteal
Michelson, E. region
Abosch, O. Ann.Surg. 47 (1981) 355
- 75 Raithel, D. Neue Aspekte in der peripheren
rekonstruktiven Gefäßchirurgie
Vortrag Angiologie Wien 1977
- 76 Raithel, D. Alloplastischer Gefäßersatz mit
einer neuartigen Prothese
Münchner Med.Wochenschrift 120
(1978) 135
- 77 Raithel, D. Small artery revonstruction with
Groitl, H. a new vascular prosthesis
World J.Surg. 4 (1980) 223
- 78 Raithel, D. Erfahrungen mit Fremdmaterialien im
femoro-poplitealer Position in:
Bünthe, H.; Rühland, D. (Hg.)
Chirurgie der Bauch-, Becken-, und
Beinarterien
Melsungen 1980, 83
- 79 Reichle, F.A. Criteria for evaluation of new ar-
terial prosthesis by comparing vein
with Dacron femoro-popliteal bypasses
Surg.Gyn.Obstet. 146 (1978) 714
- 80 Rosenberg, D.M. Experiences with modified bovine
Glass, B.A. carotid arteries in arterial surgery
Rosenberg, N. Surgery 68 (1970) 1064
et.al.

- 81 Rosenberg, D.M.
Lord, G.H.
Henderson, J.
et.al. Collagen arterial graft of bovine origin: seven year observations in the dog
Surgery 67 (1970) 951
- 82 Rosenberg, N. The modified bovine arterial graft
Arch. Surg. 111 (1976) 222
- 83 Sauvage, L. R.
Berger, K.
Wood, S.
Nakagawa, Y.
Mansfield, P.B. An external velour surface for porous arterial prosthesis
Surgery 70 (1971) 940
- 84 Sauvage, L. R.
et.al. Future directions in the development of arterial prostheses for small and medium caliber arteries
Surg. Clin. North. Am. 54 (1974) 213
- 85 Sauvage, L.R.
et.al. Dacron arterial prostheses. in: Dardik, H.:
Graft material in vascular surgery
Symposia Specialists, Inc.,
Miami 1978, 32
- 86 Schettler, G.
Mörl, H. Ätiologie und Pathogenese der Arteriosklerose
Naturwissenschaften 65 (1978) 130
- 87 Schoop, W. Praktische Angiologie
Stuttgart 1975, 42
- 88 Schreiber, M.
et. al. Nabelschnurvene als Arterienersatz
IX. Jahrestagung der Gesellschaft für Gefäßchirurgie, Wien 1977, 62
- 89 Schütz, R. Beurteilung arterieller Funktionsreserven in Gliedmaßen
München 1975, 160
- 90 Schulze-
-Bergmann, G. Erfahrungen mit der homologen Vene als Arterienersatz im femoro-poplitealen Bereich
IX. Jahrestagung der Gesellschaft für Gefäßchirurgie, Wien 1977, 157
- 91 Seybold-
Epting, W.
et. al. Unterschenkelarterienverschuß
Rekonstruktion durch einen femoro-poplitealen Bypass
Dtsch.med. Wschr. 98 (1973) 2384

- 92 Shanti, M. A statistical summary of the results of femoro-popliteal bypass surgery published/presented during 1965-1982 (June) presented at the 5th Munich Vascular Colloquy, Sept. 2-5, 1982
- 93 Sparks, C.H. Successful silicone rubber arterial grafts
Surgical Forum 16 (1965) 130
- 94 Sparks, C.H. Silicone mandrill method of femoro-popliteal artery bypass
Am.J.Surg. 124 (1972) 244
- 95 Stephens, M.
et.al. Autogenous veins and velour dacron in femoro-popliteal arterial bypass
Surgery 81 (1977) 314
- 96 Stoney, J.R.
et.al. Surgery for femoro-popliteal atherosclerosis
Arch. Surg. 103 (1971) 548
- 97 Szilagyi, D.E.
et.al. Long term evaluation of plastic arterial substitutes: an experimental study
Surgery 55 (1964) 165
- 98 Szilagyi, D.E.
Smith, R.F.
et.al. Venous autografts in femoro-popliteal arterioplasty
Arch. Surg. 89 (1964) 113
- 99 Thomas, G.I.
Edmark, K.W.
Jones, T.W.
et.al. Prosthetic grafts in the femoro-popliteal system as an acceptable violation in some cases
Am.Surg. 42 (1976) 527
- 100 Trede, M.
Laubach, K. Operative Wiederherstellung chronisch verschlossener Arterien der unteren Gliedmaßen
Chirurg 44 (1973) 215
- 101 Vaughan, D.G.
et.al. Surgical experience with expanded polytetrafluorethylene (PTFE) as a replacement graft for traumatized vessels
The Journal of Trauma 19 (1979) 403

- 102 Veith, F.J.
Mosg, C.M.
et.al. Comparison of expanded polytetra-
fluorethylene and autologous
saphenous vein grafts in high
risk arterial reconstructions
for limb salvage
Surg.Gynec.Obstet., 147 (1978) 749
- 103 Veith, F.J.
Suhil, G.
Daly, V. Management of early and late
thrombosis of expanded PTFE
femoropopliteal bypass grafts:
Favorable prognosis with appropriate
reoperation
Surgery 87 (1980) 581
- 104 Veith, F.J.
Suhil, G.
Daly, V. Femoropopliteal bypass to the
isolated popliteal segment: Is
PTFE-graft acceptable?
Surgery 89 (1981) 296
- 105 Vollmar, J. Gefäßersatz durch synthetische
Kunststoffe
Fortschr. Med. 81 (1963) 387
- 106 Vollmar, J.
Laubach, R. Schwere chronische Gliedmaßen-
ischämie bei arteriellen Ver-
schlußkrankheiten
Münch.Med.Wschr. 108 (1966) 894
- 107 Vollmar, J. Rekonstruktive Chirurgie der
Arterien
Stuttgart 1975, 264
- 108 Vollmar, J. Aktueller Stand des Arterienersatzes
in: Heberer, G.(Hg.)
Aktuelle Fragen der rekonstruktiven
Gefäßchirurgie
Erlangen, 1979, 145
- 109 Wangenstein, O.
Wangenstein, S. The rise of surgery
Folkestone, Kent 1978
- 110 Watt, J.K. Origin of femoropopliteal
occlusions
Brit.med.J. 18 (1965) 1455
- 111 De Weese, J. Autogenous venous bypass grafts
5 years later
Ann.Surg. 3 (1971) 347
- 112 Weisel, R.D.
et.al. Comparison of conduits for leg
revascularisation
Surgery 89 (1981) 8

- 113 Welch, E.L.
Geary, J.E. Femoro-popliteal bypass with
bovine heterografts
J.Cardiovasc.Surg. 17 (1976) 62
- 114 Widmer, L.K.
Stähelin, H.B.
et.al. Venen-, Arterien-, Krankheiten,
koronare Herzkrankheiten bei
Berufstätigen. Basler Studie
1959-1978
Stuttgart 1981
- 115 Yeager, R.A.
Hobson, R.W.
Jamil, Z.
Lynch, T.G.
Lee, B.C.
Jain, K. Differential patency and limb
salvage for polytetrafluor-
ethylene and autogenous saphenous
vein in severe lower extremity
ischemia
Surgery 91 (1982) 99
- 116 Zesas, D.G. Über den gegenwärtigen Stand
der Gefäßanastomosen und Gefäß-
transplantationsfrage
Leipzig 1910
- 117 Gore, W.L.
and Associates Technical Note 175
Inc. Flagstaff Az. 1981
- 118 Gore, W.L.
and Associates Physical Characteristics
Inc. Flagstaff Az. 1981

Lebenslauf

Am 4. September 1951 wurde ich als Sohn des Innenarchitekten Georg Oldendorf und seiner Ehefrau Annemarie, geb. Bauer, in Nürnberg geboren.

Die Volksschule besuchte ich von 1957 bis 1962 und wechselte anschließend ans Hardenberg-Gymnasium Fürth, wo ich im Juni 1972 die Allgemeine Hochschulreife erwarb.

Von Juli 1972 bis Oktober 1973 leistete ich meinen Grundwehrdienst bei der Bundeswehr ab.

Von November 1973 bis Juli 1976 studierte ich Germanistik und Anglistik an der Universität München.

Im November 1976 erhielt ich meine Zulassung zum Medizinstudium an der Universität Erlangen. Dort legte ich im August 1978 die Ärztliche Vorprüfung, im August 1979 das erste und im August 1981 das zweite Staatsexamen ab.

Im Praktischen Jahr war ich am Städtischen Krankenhaus Fürth und der Orthopädischen Universitätsklinik in Erlangen.

Die Ärztliche Prüfung bestand ich am 25. 10. 1982.

Von Januar 1983 bis Juli 1983 war ich als Assistenzarzt am Kreiskrankenhaus Neustadt/Aisch (Chirurgische Abteilung) beschäftigt.

Seit August 1983 bin ich als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Neurochirurgischen Klinik der Universität Erlangen angestellt.

Seit 6. März 1981 bin ich mit der Elektroassistentin Sigrid Oldendorf, geb. Galle verheiratet, am 25.12.1982 kam unsere gemeinsame Tochter Nina zur Welt.

